FLORA DEL BAJÍO
Y DE REGIONES ADYACENTES



FASCÍCULO **3**

FAMILIA BURSERACEAE

Por Jerzy Rzedowski

Fernando Guevara-Féfer

Instituto de Ecología A.C.
Centro Regional del Bajío
Pátzcuaro, Michoacán, México
en colaboración con

conacyt

sep

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO

1992

La Flora del Bajío y de regiones adyacentes pretende ser basicamente un inventario de las especies de plantas vasculares que crecen en forma silvestre en los estados de Guanajuato, de Querétaro y en la parte septentrional de Michoacán. En este último quedan incluidas las áreas ubicadas al este del paralelo 102° 10' W y al norte del parteaguas de la cuenca del río Balsas.

La Flora será un esfuerzo cooperativo, crítico, coordinado por el Instituto de Ecología, en el que participarán investigadores del mismo, así como de otros organismos nacionales y algunos extranjeros.

La Flora se editará en forma de fascículos sin secuencia preestablecida. Cada fascículo corresponderá en principio a una faminia. Además, se editará una serie paralela de fascículos complementarios, que darán cabida a temas ligados al universo vegetal del área, pero que no serán propiamente contribuciones taxonómicas.

Editores: Jerzy Rzedowski y Graciela Calderón de Rzedowski.
Producción Editorial: Rosa Ma. Murillo.

Toda correspondencia referente a la adquisición de fascículos debe dirigirse a:

Instituto de Ecología A.C.
Departamento de Publicaciones
Apdo. Postal 63
91000 Xalapa, Veracruz

ISSN 0188-5170

FLORA DEL BAJÍO Y DE REGIONES ADYACENTES

Fascículo 3 mayo de 1992

BURSERACEAE*

Por Jerzy Rzedowski**;***
Instituto de Ecología, A.C.
Centro Regional del Bajío
Pátzcuaro, Michoacán
y
Fernando Guevara-Féfer
Escuela de Biología
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
Morelia, Michoacán

Árboles o arbustos, provistos de resina y a menudo de aceite esencial; hojas alternas, por lo general imparipinnadas, algunas veces bipinnadas, trifolioladas o reducidas a un solo foliolo, los foliolos laterales opuestos, comúnmente sin estípulas; inflorescencias axilares o terminales, básicamente cimosas, pero a menudo paniculadas, pseudoracimosas o fasciculadas, o bien las flores solitarias; flores casi siempre unisexuales (las plantas suelen ser dioicas o polígamo-dioicas), pequeñas, actinomorfas, 3 a 5 (6)-meras; cáliz más o menos cupuliforme, dividido en 3 a 5 (6) segmentos connados o casi libres, valvados, contortos o abiertos en botón; pétalos 3 a 5 (6), rara vez ausentes, libres o en pocos casos unidos para formar un tubo, contortos o valvados en botón; estambres dispuestos en 1 ó 2 verticilos, del mismo número que las divisiones del cáliz o más frecuentemente dos veces más numerosas, por lo general estériles en las flores femeninas (que a menudo dan la apariencia de ser hermafroditas), filamentos por lo común libres, insertos debajo o rara vez sobre el disco, anteras biloculares, longitudinalmente dehiscentes, disco anular o cupuliforme, a veces inconspicuo; pistilo 1, el ovario súpero, 2 a 5-locular

---

* Referencias: Rose, J. N. Burseraceae. In: North Amer. Flora 25: 241-261. 1911.
Standley, P. C. Burseraceae. In: Trees and shrubs of Mexico. Contr. U. S. Nat. Herb. 23: 542-552. 1923.

** Trabajo realizado con apoyo del Centro de Investigación y Desarrollo del Estado de Michoacán, del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, de la Secretaría de Educación Pública, del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Querétaro y de la Universidad Autónoma de Querétaro.

*** Se agradece al Biól. Eleazar Carranza el esfuerzo dedicado para conseguir datos y materiales concernientes a las especies de *Bursera* en Querétaro y Guanajuato, al M. en C. Xavier Madrigal S. la información proporcionada sobre nombres comunes y al Biól. Sergio Zamudio la revisión de algunos ejemplares en los herbarios de la ciudad de México.

y de otros tantos carpelos, placentación axilar, óvulos 2 por cada lóculo, estilo corto o casi obsoleto, estigma 2 a 5-lobado; fruto más o menos drupáceo, el pericarpo por lo general carnoso, pero a menudo finalmente dehiscente por medio de 2 a 5 valvas, huesos (endocarpios lignificados) 1 a 5, casi siempre monospermos y con frecuencia cubiertos por un pseudoarilo; semillas sin endosperma, embrión por lo común derecho.

Familia de unos 20 géneros y más de 600 especies, distribuidas en las regiones calientes del mundo, con mayor diversidad en América tropical, en el norte y en el sur de África y en Malasia. Desde el punto de vista económico algunas burseráceas son importantes por las resinas y los aceites esenciales que producen ("copal"), que se usan para aromatizar templos y en ceremonias religiosas, en la cosmética y en la medicina popular.

1 Peciólulos con un notable engrosamiento glanduloso apical; fruto de más de 2 cm de largo, conteniendo 1 a 4 huesos; ovario tetralocular; foliolos de más de (7) 9 cm de largo; árboles perennifolios sólo conocidos del extremo NE de Querétaro .... *Protium*

1 Peciólulos (de existir) sin engrosamiento apical notable; fruto de menos de 1.5 cm de largo, conteniendo 1 hueso; ovario bi o trilocular; foliolos a menudo de menos de 7 cm de largo; árboles o arbustos caducifolios .... *Bursera*

BURSERA Jacq. ex L.*

Elaphrium Jacq.

Árboles o a veces arbustos caducifolios, dioicos o polígamo-dioicos, rara vez hermafroditas, por lo general fuertemente resinosos y aromáticos; corteza externa de las partes lignificadas provista de una capa de clorénquima, la del tronco a menudo rojiza o amarillenta y exfoliante, otras veces gris, lisa y sin exfoliarse; ramillas abreviadas (braquiblastos) comúnmente presentes; hojas sin estípulas, a menudo dispuestas en forma de roseta en el extremo del braquiblasto, otras veces alternas y esparcidas sobre ramas jóvenes y vigorosas, en la mayoría de las especies imparipinnadas y con los foliolos opuestos, pero a veces bipinnadas, trifolioladas o simples (unifolioladas), el raquis a menudo alado, a las hojas normales en muchos casos les anteceden en aparición una o varias rosetas de catafilos más o menos precozmente caedizos, de forma oblonga o triangular, y es también muy frecuente que las primerísimas hojas en aparecer sean trifolioladas o con un

* Referencias: Bullock, A. A. Notes on the Mexican species of the genus *Bursera*. Bull. Misc. Inf. Kew 1936: 346-387. 1936.
McVaugh, R. & J. Rzedowski. Synopsis of the genus *Bursera* L. in Mexico, with notes on the material of *Bursera* collected by Sessé & Mociño. Kew Bull. 18: 317-382. 1965.

número de foliolos más reducido que el común para la especie; inflorescencias axilares, originándose por lo general con o antes de las primeras hojas, pero a menudo se observan como si fueran fasciculadas o aglomeradas sobre los braquiblastos, en forma de panículas, tirsos, (pseudo-) racimos, cimas, glomérulos, o bien por reducción las flores solitarias, bracteolas por lo general presentes; flores casi siempre unisexuales, rara vez hermafroditas, pequeñas, 3 a 5 (6)-meras; cáliz profundamente dividido, sus lóbulos abiertos en botón; corola de prefloración valvada, a menudo conduplicado-valvada, los pétalos por lo general más largos que el cáliz, blanquecinos, amarillentos, verdosos o rojizos, con frecuencia cuculados; estambres dos veces más numerosos que los pétalos, dispuestos en dos series iguales o en ocasiones algo desiguales, los filamentos insertos en la base del disco, anteras dorsifijas, más pequeñas y estériles en las flores femeninas, disco glandular, anular; ovario con 2 ó 3 lóculos y 2 óvulos por cada lóculo, estilo corto, estigma bi o trilobulado; fruto en forma de "drupa" ovoide a subglobosa, biconvexa o más o menos asimétricamente trígona, tardíamente dehiscente por medio de 2 ó 3 valvas, el hueso parcial o totalmente cubierto por un pseudoarilo que al abrirse el fruto es rojo, anaranjado o amarillo, pero por lo común pronto se torna gris o blanquecino; semilla por lo general una sola en cada fruto.

Género de poco más de 100 especies, distribuidas desde el sur de los Estados Unidos hasta Sudamérica, pero concentrando notablemente su diversidad en la vertiente pacífica de México. Muchas constituyen elementos dominantes o codominantes del bosque tropical caducifolio y de algunos matorrales xerófilos. La resina aromática ("copal") de varias especies se emplea a modo de incienso y el aceite esencial de *B. aloexylon* (Schiede ex Schlecht.) Engl. ("linaloe") se utiliza en la industria de los cosméticos. En diversas partes de México y de Centroamérica se usan árboles de *Bursera* para construir cercas vivas, pues sus ramas convenientemente cortadas y enterradas producen nuevos individuos. Esta facilidad de reproducción por estacas representa una situación ventajosa que debería aprovecharse en acciones de reforestación.

El arreglo taxonómico de las especies de este género todavía no es satisfactorio, pero pueden reconocerse claramente dos grupos discretos: el de las plantas de flores con ovario bicarpelar (sección *Bullockia*), con la corteza de los troncos por lo general gris y lisa, que comúnmente se conocen con el nombre de "copal" en México, y el de las plantas de flores con ovario tricarpelar (sección *Bursera*), con la corteza de los troncos casi siempre vistosa y exfoliante, conocidas muchas de ellas como "cuajiote", "jiote", "papelillo" o "xixote".

En las descripciones que aparecen a continuación no se indican las épocas de fructificación, porque en la mayor parte de las especies de *Bursera* los frutos no maduran en forma simultánea y a menudo persisten por largos periodos de tiempo sobre los árboles.

1 Hojas simples, o bien, imperfectamente bipinnadas.

2 Hojas simples; arbusto de corteza roja exfoliante en las ramas principales .... *B. schlechtendalii*

2 Hojas (imperfectamente) bipinnadas; árbol o arbolito con tronco de corteza gris, no exfoliante .... *B. bipinnata*

1 Hojas, al menos en su mayoría, una vez pinnadas o trifolioladas.

3 Foliolos lineares o linear-oblongos, más de 5 veces más largos que anchos; corteza del tronco rojiza, exfoliante; fruto trivalvado.

4 Ramas jóvenes, inflorescencias y peciolos pubérulos .... *B. galeottiana*

4 Ramas jóvenes, inflorescencias y peciolos glabros .... *B. morelensis*

3 Foliolos más anchos que lineares o linear-oblongos, menos de 5 veces más largos que anchos.

5 Fruto trivalvado; flores mayormente trímeras o pentámeras, rara vez tetrámeras; corteza externa del tronco exfoliante.

6 Foliolos de hojas maduras de menos de 2.5 cm de largo; corteza externa del tronco amarillenta .... *B. fagaroides*

6 Foliolos de hojas maduras de más de 2.5 cm de largo; corteza externa del tronco roja o rojiza.

7 Foliolos de margen entero; peciólulos de 3 mm o más de largo .... *B. simaruba*

7 Foliolos de margen aserrado; peciólulos ausentes o casi ausentes .... *B. lancifolia*

5 Fruto bivalvado; flores tetrámeras; corteza externa del tronco no exfoliante.

8 Hojas blanco-tomentosas en el envés.

9 Hojas de textura coriácea, foliolos notablemente rugosos en el haz; inflorescencia en forma de panícula abierta; pedúnculo de la infrutescencia hasta de 7 cm de largo .... *B. cuneata*

9 Hojas de textura membranácea, foliolos no rugosos en el haz; inflorescencia en forma de panícula espiciforme; pedúnculo de la infrutescencia hasta de 1 cm de largo .... *B. palmeri*

8 Hojas glabras o al menos no tomentosas en el envés.

10 Infrutescencia (e inflorescencia) en forma de panícula abierta, con pedúnculo hasta de 13 cm de largo; foliolos caudado-atenuados en el ápice .... *B. penicillata*

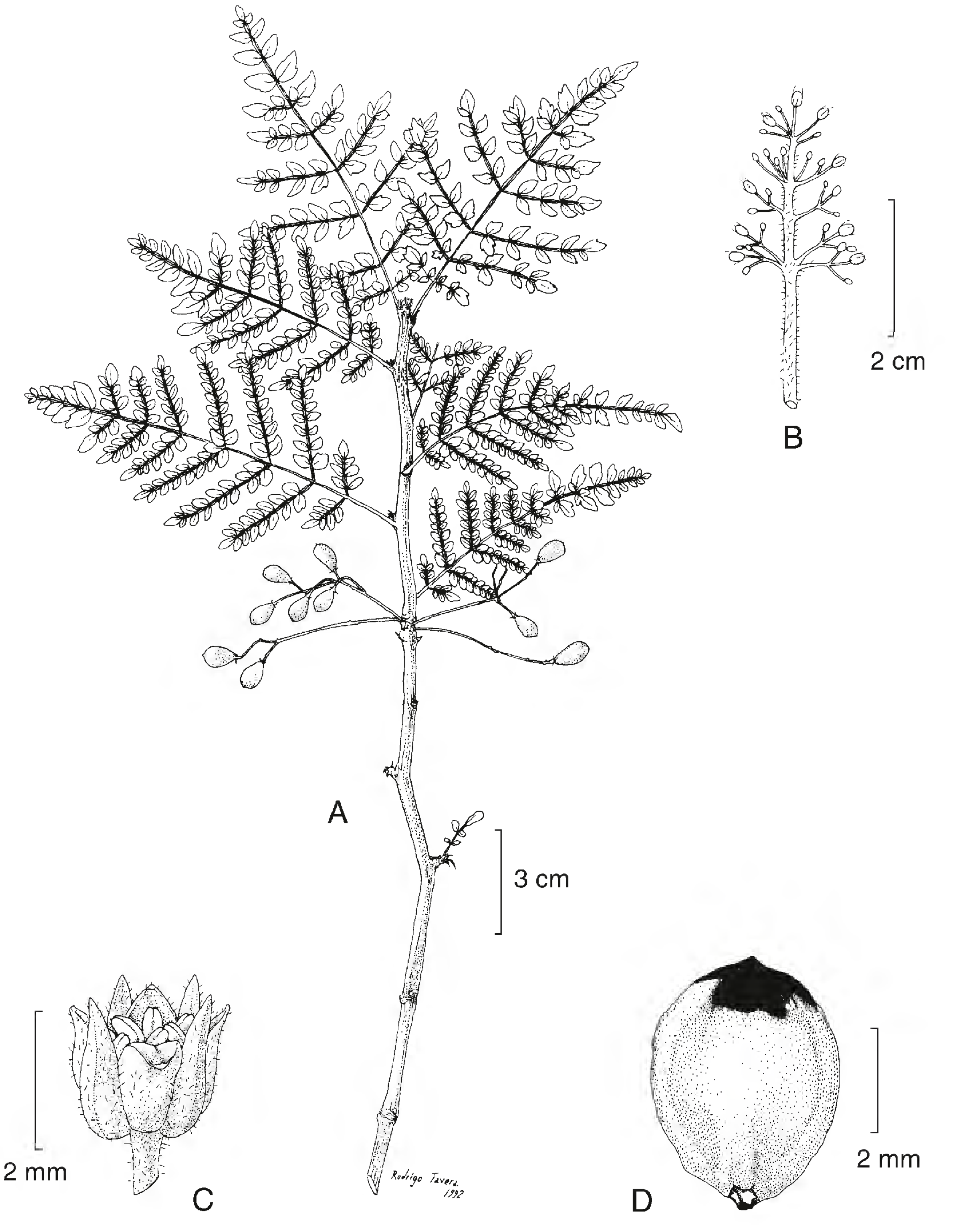
10 Infrutescencia en forma de glomérulo, con pedúnculo hasta de 1 cm de largo; foliolos por lo general agudos en el ápice, a veces acuminados .... *B. palmeri*

Bursera bipinnata (Sessé & Moc. ex DC.) Engl., Bot. Jahrb. 1: 44. 1881. *Amyris*? *bipinnata* Sessé & Moc. ex DC., Prodr. 2: 82. 1825. *Elaphrium bipinnatum* (Sessé & Moc. ex DC.) Schlecht., Linnaea 17: 631. 1843.

Nombres comunes registrados en la zona: copal, copal chino.

Nombres comunes recopilados en la bibliografía: copal amargo, tetlate.

Árbol (o a veces arbusto) dioico, hasta de 6 (10) m de alto, muy resinoso y con aroma agradable y penetrante, más o menos densamente pubérulo a subtomentoso y más o menos glabrescente en sus partes verdes; tronco hasta de 25 cm de diámetro, su corteza gris a gris-rojiza, lisa, no exfoliante, las ramillas laterales cortas, agudas, a menudo semejando espinas, glabras; hojas simulando las frondas de algunos helechos, a veces una vez pinnadas, pero con más frecuencia parcialmente bipinnadas y en ocasiones con tendencia a tripinnadas, de 2.5 a 7.5 (10) cm de largo y de 1 a 6.5 cm de ancho, con (0) 3 a 4 (8) pares de pinnas (con 1 a 5 (8) pares de foliolos secundarios) en la base, y con (4) 5 a 9 pares de foliolos primarios en la porción distal, peciolo de 0.5 a 1.5 (2) cm de largo, estriado-acanalado, raquis y raquillas angostamente alados, de borde entero, foliolos sésiles o subsésiles, de tamaño y forma muy variables a menudo en la misma hoja, lineares, oblongos, elípticos a ovados, obovados o suborbiculares, ápice redondeado a agudo, base cuneada a inconspicuamente cordada, borde entero a trilobado, de 3 a 8 (10) mm de largo y (1) 2 a 5 (9) mm de ancho, lustrosos en el haz, de textura cartácea, venación prominente en el envés, las nervaduras secundarias distalmente bifurcadas; catafilos anchamente triangulares a lanceolados, agudos, de 2 a 4 mm de largo y de 1.8 a 2 mm de ancho, moreno-rojizos, pubescentes en ambas caras, principalmente en el ápice, precozmente deciduos; inflorescencias pseudoracimosas a paniculiformes, de 2 a 6 cm de largo, pubérulas, bracteolas subuladas, de ± 2 mm de largo, pedicelos de 1 a 2 mm de largo; flores masculinas tetrámeras, lóbulos del cáliz angostamente triangulares, de 1.5 a 2.5 mm de largo y 0.6 a 0.7 mm de ancho, a veces excediendo a los pétalos, pubérulos en ambas caras, pétalos blanquecinos a amarillentos o verdosos, oblanceolados, de 1.8 a 2.5 mm de largo y de 0.7 a 0.8 mm de ancho, más o menos cuculados e incurvados en el ápice, apenas reflejos en la madurez, pubérulos por fuera, principalmente a lo largo de la costa, estambres todos subiguales, dispuestos en dos series, filamentos de 0.8 a 1 mm de largo, anteras ovado-oblongas, de 0.4 a 0.5 mm de largo; flores femeninas similares en forma y tamaño, también a veces con los pétalos un poco más cortos que los sépalos, ovario glabro, bilocular, estaminodios poco conspicuos, disco con 8 lóbulos; infrutescencias de 1.5 a 6 cm de largo con 1 a varios frutos, sobre pedúnculos de 1 a 2.5 cm de largo, "drupa" bivalvada, obovoide, de 6 a 8 (9) mm de largo y 4 a 5 mm de ancho, hueso de 5 a 6 mm de largo y 3.5 a 4 (5) mm de ancho, algo comprimido, negro en la parte expuesta, pero recubierto casi totalmente por un pseudoarilo rojo en la madurez.



Bursera bipinnata (Sessé & Moc.) Engl. A. rama con infrutescencias; B. inflorescencia tierna (algo esquematizada); C. flor masculina; D. hueso. Ilustrado por Rodrigo Tavera

Es un elemento del bosque tropical caducifolio y de los encinares contiguos, así como de la vegetación secundaria derivada de los mismos. Alt. 1650-2200 m. Florece en mayo y junio y se le ve con hojas de junio a noviembre.

Esta es una de las especies más ampliamente distribuidas del género. Sin., Chih., Dgo., Zac., Ags., Gto., Nay., Jal., Col., Mich., Méx., Mor., Pue., Ver., Gro., Oax., Chis. (Tipo: A. DC. Calq. Dess. Fl. Mex. 197); Centroamérica.

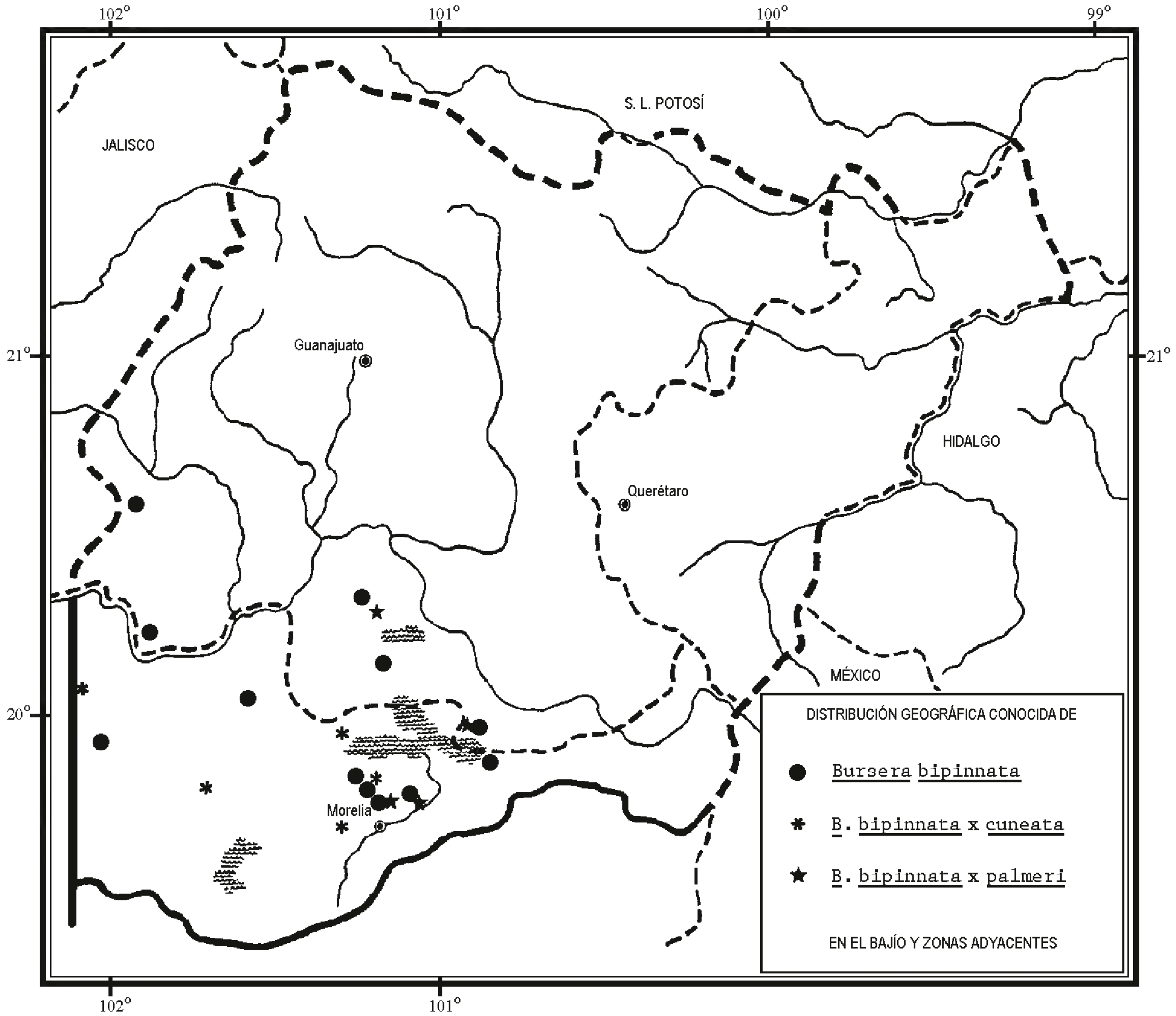
B. bipinnata debe haber sido un componente cuantitativamente importante del bosque tropical caducifolio de muchos parajes del sur de Guanajuato y del norte de Michoacán, pero en la actualidad están muy diezmadas sus poblaciones y la especie ya no existe en varios sitios en que se le había observado todavía hace 20 años. Al igual que *B. penicillata* se halla en franco peligro de desaparición del área de estudio, sin que esta situación sea necesariamente aplicable a otros segmentos de su área de distribución.

Guanajuato: cerro de las Cruces, municipio de Pénjamo, *A. Martínez L. 186* (ENCB, IEB); Viguerías, 14 km al NNE de La Piedad, municipio de Pénjamo, *R.* y *J. D. Galván 3358* (ENCB, IEB); Cráter-lago Hoya del Rincón de Parangueo, 7 km al W de Valle de Santiago, municipio de Valle de Santiago, *L. I. Aguilera 35* (CHAPA, IEB), *207* (CHAPA, IEB); 5 km al NE de Uriangato, sobre la carretera a Yuriria, municipio de Uriangato, *J. Rzedowski 39679* (IEB); Cerro del Pico por la vereda del Cuental, municipio de Acámbaro, *F. Guevara-Féfer 5927* (EBUM).

Michoacán: Janamuato, municipio de Puruándiro, *E. Pérez* y *E. García 1217* (IEB); 2 km al O de La Yerbabuena, municipio de Tlazazalca, *E. Pérez* y *E. García 1416* (IEB); 1 km al S de Álvaro Obregón, municipio de Álvaro Obregón, *R. Abundes 218* (EBUM), *227* (EBUM), *272* (EBUM); ribera E del Lago de Cuitzeo, municipio de Zinapécuaro, *J. S. Martínez 1830* (EBUM, ENCB, IEB); 8 km al N de Morelia, sobre la carretera a Salamanca, municipio de Morelia, *J. Rzedowski 34166* (ENCB, MEXU), *34167* (ENCB, MEXU); Cañada de los Sauces, municipio de Tarímbaro, *J. Rzedowski 35711* (EBUM, ENCB, MEXU); 2 km al NO de Tarímbaro, municipio de Tarímbaro, *H. Díaz B.* y *N. López 2396* (ENCB, IEB); 9 km al N de Morelia, por la salida a Salamanca, municipio de Tarímbaro, *F. Guevara-Féfer 471* (EBUM), *473* (EBUM), *475* (EBUM); cerca del Colegio, hacia el S de Tarímbaro, municipio de Tarímbaro, *F. Guevara-Féfer 638* (EBUM); Loma La Palobobera, cerca de Uruétaro, municipio de Tarímbaro, *J. S. Martínez 1625* (CHAPA, ENCB, IEB).

Como ya se ha mencionado en la literatura, *B. bipinnata* con cierta frecuencia forma híbridos naturales con algunas especies de la sección *Bullockia*, con las que convive. Los híbridos resultantes tienen el carácter parcialmente bipinnado y muchas veces la forma del fruto de *B. bipinnata*.

En el área del Bajío se han colectado ejemplares que evidencian la probable cruza entre *B. bipinnata* y *B. cuneata* por un lado y entre *B. bipinnata* y *B. palmeri* por el otro, llegándose a encontrar las tres especies y sus respectivos híbridos en



la misma localidad, como por ejemplo en el Cerro Quinceo, hacia el noroeste de la ciudad de Morelia. Los presuntos híbridos se desarrollan vigorosamente y producen cantidades normales de frutos, sin embargo, son más bien escasos y no llegan a constituir poblaciones apreciables.

Los ejemplares examinados de probable origen híbrido entre *Bursera bipinnata* y *B. palmeri* son los siguientes: **Guanajuato**: 5 km al S de Valle de Santiago, sobre la carretera a Morelia, municipio de Valle de Santiago, *J. Rzedowski 38446* (ENCB, IEB); Cerro del Pico, por la vereda del Cuental, municipio de Acámbaro, *F. Guevara-Féfer 5982* (EBUM); 5 km al W de Irámuco, sobre el camino a Santa Ana Maya, municipio de Acámbaro, *J. Rzedowski 39834* (ENCB, MEXU). **Michoacán**: 1 km al S de Álvaro Obregón, municipio de Álvaro Obregón, *R. Abundes 227* (EBUM); 8 km al N de Morelia, sobre el camino a Salamanca, municipio de Morelia, *J. Rzedowski 34163* (ENCB, MEXU).

A su vez los especímenes revisados resultantes de probable cruza entre *B. bipinnata* y *B. cuneata* son: **Michoacán**: El Chupadero - Zináparo, municipio de Churintzio, *J. N. Labat 1034* (EBUM, IEB, MEXU); 4 km al NW de Huandacareo, sobre la carretera a Villa Morelos, municipio de Huandacareo, *S. Zamudio 4440* (IEB); faldas de la vertiente S del cerro El Quinceo, municipio de Morelia, *L. Oseguera s.n.*, 30.IX.1985 (EBUM); El Pinal, cerca de Sta. Gertrudis, municipio de Zacapu, *H. Díaz B.* y *A. Grimaldo 4457* (IEB); Cañada de los Sauces, 8 km al NW de Tarímbaro, municipio de Tarímbaro, *J. Rzedowski 35712* (EBUM, ENCB, MEXU).

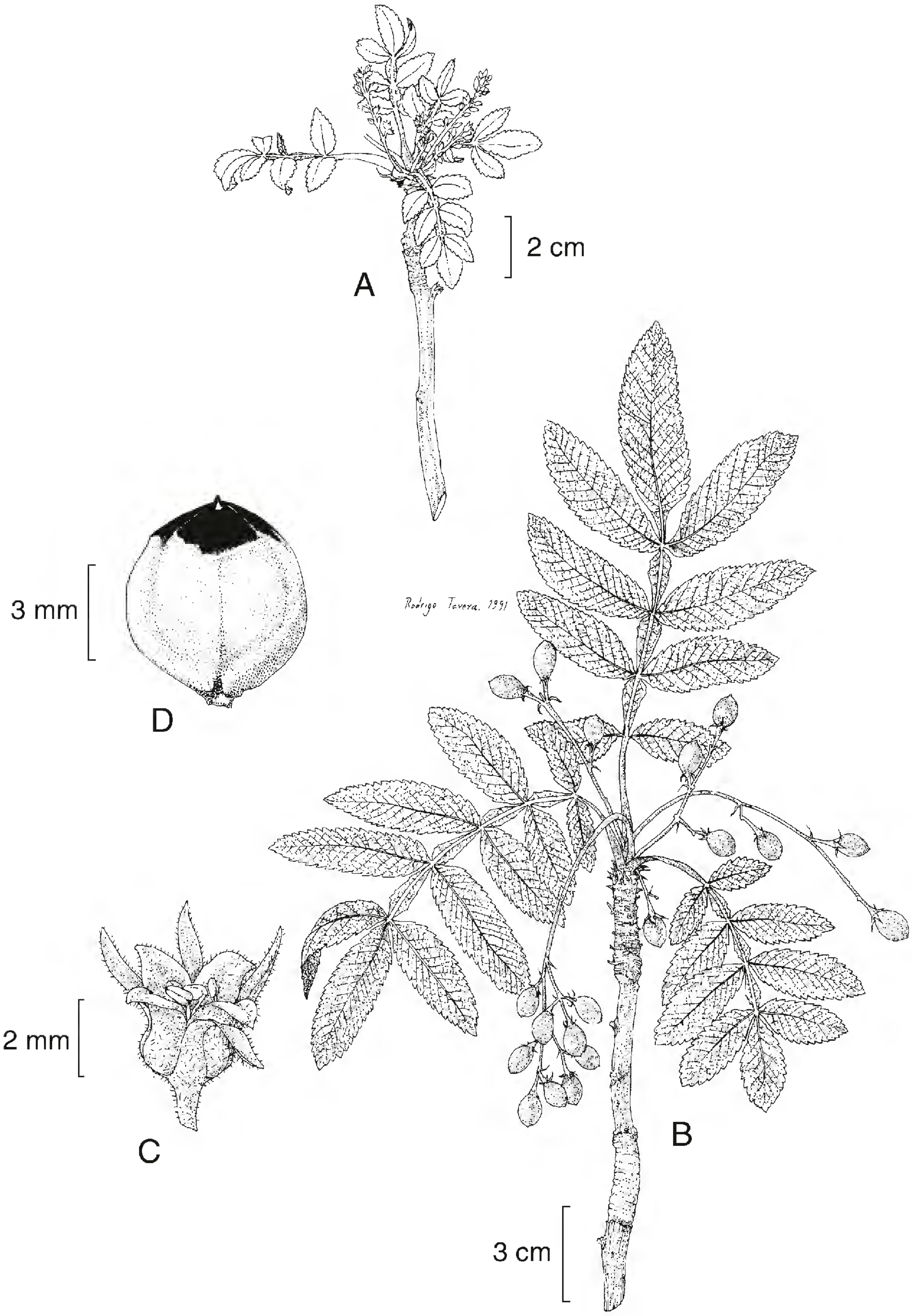
Algunos autores han usado el nombre de *B. diversifolia* Rose para los híbridos de *B. bipinnata* con otras especies, pero el tipo de tal binomio procede de Chiapas, donde no existen *B. cuneata* ni *B. palmeri*, por lo que en principio no es recomendable su empleo para plantas del centro de México.

En la región la especie sólo se ha visto usar como leña. En otras porciones de su área de distribución la resina se utiliza a manera de incienso y a los frutos así como a la corteza se les atribuyen propiedades medicinales.

Bursera cuneata (Schlecht.) Engl., Bot. Jahrb. 1: 44. 1881. *Elaphrium cuneatum* Schlecht., Linnaea 17: 629. 1843.

Nombres comunes registrados en la zona: copal, copalillo, cuerecatzundi, cuerica-tzunda, cuiricatzunda (lengua purépecha).

Árbol (o a veces arbusto) dioico, hasta de 10 m de alto, resinoso y con aroma agradable al estrujarse, tomentoso en sus partes verdes; tronco hasta de 40 cm de diámetro, con corteza gris o gris-rojiza, no exfoliante, las ramillas lignificadas francamente rojizas, glabras; hojas con (3) 5 a 9 (13) foliolos, peciolo de 1 a 3 cm de largo, tomentoso-pubérulo, el raquis angosta a anchamente alado, foliolos sésiles o con peciólulos hasta de 3 mm de largo, oblongos a lanceolados, elípticos u ovados, el terminal a veces oblanceolado, de (1) 2 a 6.5 cm de largo y (0.5) 0.7 a 2.3 cm de ancho, los del par inferior a menudo mucho más pequeños que los demás, por lo general agudos en el ápice, obtusos a cuneados en la base, margen toscamente aserrado, los dientes (6) 10 a 30 de cada lado, desiguales, algunos escotados en el ápice, con (6) 10 a 18 pares de nervaduras laterales distalmente bifurcadas o a veces más profusamente ramificadas, impresas en el haz, prominentes en el envés, de textura coriácea, conspicuamente reticulado-venosos, sobre todo en el haz que tiene aspecto manifiestamente rugoso, el haz verde, cortamente hirto, los pelos originándose de una base ampuliforme, el envés densamente blanquecino-grisáceo-tomentoso; inflorescencias en forma de panículas abiertas, originándose en los ápices de ramas cortas o lateralmente en ramas largas, catafilos oblongos a angostamente triangulares, de 3 a 15 mm de largo, tomentosos en ambas caras, deciduos; las flores masculinas numerosas en panículas hasta de 8 cm de largo y 4 cm de ancho, hirsuto-tomentosas, pedicelos hasta de 4 mm de largo, bracteolas



Bursera cuneata (Schlecht.) Engl. A. rama con hojas jóvenes e inflorescencias; B. rama con infrutescencias; C. flor masculina; D. hueso. Ilustrado por Rodrigo Tavera.

subuladas, de ±2 mm de largo; flores tetrámeras, lóbulos del cáliz linear-triangulares, de 2 a 4 mm de largo, hirsuto-pubérulos, pétalos blanquecinos, oblongos, de 2.5 a 4 mm de largo, hirsuto-pubérulos por fuera, más o menos cuculados; estambres todos aproximadamente al mismo nivel o bien 4 más largos alternando con 4 más cortos, filamentos de 1.2 a 1.8 mm de largo, anteras ovado-oblongas, de 0.6 a 0.8 mm de largo; las inflorescencias femeninas similares a las masculinas, pero sólo de 1 a 2 cm de largo, sus flores también similares, anteras de los estaminodios de ±0.5 mm de largo, ovario bilocular, glabro; infrutescencias sobre pedúnculos hasta de 7 cm de largo, "drupa" bivalvada, verde o rojiza, ovoide, algo comprimida, de 7 a 12 mm de largo, a menudo puntiaguda en el ápice, glabra, rodeada en la base por el cáliz persistente, el hueso recubierto casi totalmente por un pseudoarilo anaranjado o amarillento (de un lado un poco más grande que del otro), la parte descubierta negra.

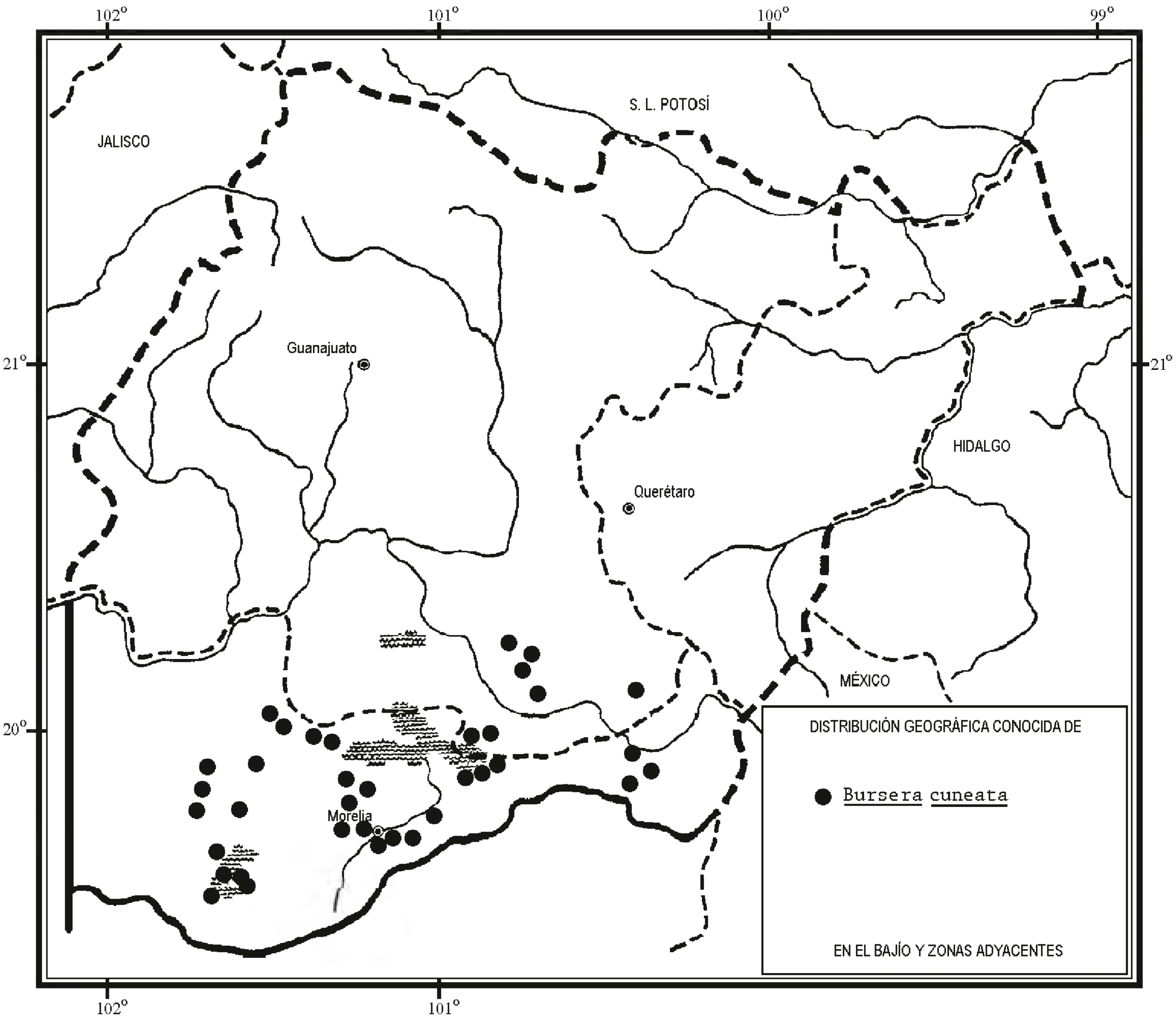
Esta especie es componente del bosque tropical caducifolio y de la vegetación secundaria derivada del mismo, a veces penetrando en encinares contiguos; es frecuente en "malpaíses" o corrientes de lava basáltica en el norte de Michoacán, donde a menudo es de porte arbustivo. Alt. 1850-2300 (2500) m. Florece de (abril) mayo a julio. Permanece con follaje de (abril) mayo a noviembre.

Endémica de la parte centro-sur de México: Gto., Hgo., Mich., Méx., D.F., Mor., Pue., Gro. (tipo: *C. J. W. Schiede, s.n.* (B?, probablemente destruido)). En el norte de Michoacán formaba parte importante del bosque tropical caducifolio, que hoy se encuentra muy diezmado. Sin embargo, aún es planta abundante en algunos de los malpaíses, donde al parecer no peligra todavía su sobrevivencia.

De acuerdo con el material revisado, no se ha colectado en Querétaro, pero es posible su existencia también en ese estado.

Guanajuato: Varal Blanco, municipio de Tarimoro, *H. Díaz Barriga 3740* (ENCB, IEB); Cerro de los Agustinos, 2.5 km al ESE de Tarimoro, municipio de Tarimoro, *D. Flores 153* (ENCB, MEXU); San Luis de los Agustinos, municipio de Acámbaro, *A. Mora 666* (IEB); 5 km al N de Gaytán, municipio de Acámbaro, *A. Rubio Ch., s.n.,* 8.X.1987 (EBUM); Cerro del Paile, camino Blanco-Gaytán, municipio de Acámbaro, *A. Rubio Ch., s.n.,* 8.XI.1986 (EBUM); 5 km al N de Moncloa, municipio de Acámbaro, *A. Rubio Ch. 607* (EBUM); Linda Vista, municipio de Acámbaro, *A. Rivas H. 669* (EBUM); 5 km al W de Irámuco, sobre el camino a Sta. Ana Maya, municipio de Acámbaro, *J. Rzedowski 44853* (IEB); 3 km al E de Irámuco, municipio de Acámbaro, *J. Rzedowski 39835* (EBUM, ENCB, IEB); cerro La Tortuga, ladera SW de Las Doncellas, municipio de Acámbaro, *F. Guevara- Féfer 6234* (EBUM); cerca de Jerécuaro, municipio de Jerécuaro, *F. Álvarez 210* (IEB); 4 km al E de Jerécuaro, sobre el camino a Coroneo, municipio de Jerécuaro, *J. Rzedowski 37478* (ENCB, IEB, MEXU).

Michoacán: 9 km al SE de Puruándiro, sobre la carretera a Cuitzeo, municipio de Puruándiro, *H. Díaz Barriga 1137* (ENCB, IEB); Cerro de los Picachos, al SE de



Batuecas, municipio de Puruándiro, *E. Pérez* y *E. García 1957* (IEB); Hoya de la Alberca, municipio de Villa Jiménez, *J. N. Labat 483* (IEB); 3 km al S de Tendeparacua, municipio de Huaniqueo, *J. Rzedowski 50401* (IEB); aprox. 1.5 km al N de Ceperio, municipio de Huandacareo, *H. Díaz Barriga 6445* (IEB); 4 km al NW de Huandacareo, sobre la carretera a Villa Morelos, municipio de Huandacareo, *S. Zamudio 4432* (IEB); cerca de Coro, municipio de Zinapécuaro, *J. Rzedowski 39287* (ENCB, IEB); 3 km N of Zinapecuaro, at km 20 on Mex Hwy 120 to Acambaro, municipio de Zinapécuaro, *H. H. Iltis* y *T. Cochrane 254* (ENCB); 3 km al NE de San Nicolás Simirao, municipio de Zinapécuaro, *F. Guevara-Féfer 5757* (EBUM); cerro de exposición norte, San Nicolás Simirao y Huingo, municipio de Zinapécuaro, *F. Guevara-Féfer 6005* (EBUM), *6008* (EBUM), *6057* (EBUM), *6076* (EBUM); falda S del Cerro Paciguihuato, al NE

de Maravatío, municipio de Maravatío, *X. Madrigal S. 4350* (IEB); La Nopalera, 12 km al SE de Maravatío, sobre la carretera a Tlalpujahua, municipio de Maravatío, *J. Rzedowski 50977* (IEB); 2 km al W de San Vicente, municipio de Maravatío, *J. Rzedowski 51016* (IEB); oeste de Sta. Gertrudis, municipio de Zacapu, *A. Grimaldo* y S. *Zamudio 10* (IEB); El Pinal, cerca de Sta. Gertrudis, municipio de Zacapu, *H. Díaz Barriga 4805* (ENCB, IEB); ibid., *H. Díaz B.* y *A. Grimaldo 4456* (IEB); La Angostura, rumbo al Reventón, municipio de Zacapu, *A. Grimaldo 132* (IEB); 2 km de Zacapu, sobre la carretera a Zamora, municipio de Zacapu, *H. Díaz Barriga 4559* (ENCB, IEB, MEXU); carretera Quiroga-Zacapu, cerca del poblado Bellas Fuentes, municipio de Coeneo, *M. García 135* (IEB); Cuto de la Esperanza, municipio de Morelia, *X. Madrigal S. 3153* (CHAPA, EBUM, ENCB, INIF, MEXU); Cerro de Quinceo, municipio de Morelia, *M. Martínez Solórzano s.n.,* 15.IX.1903 (EBUM); aprox. 1.5 km al S de la Presa de Chiquimitío, municipio de Morelia, *V. M. Huerta 526* (IEB); entre el Cerro Prieto y el Punhuato, municipio de Morelia, *H. Díaz Barriga 4761* (IEB); Punguato, municipio de Morelia, *G. Arsène 2736* (MEXU); 5 km al E de Morelia, carretera a Mil Cumbres, municipio de Morelia, *J. C. Soto et al. 6307* (ENCB, MEXU); Puerto de los Copales, 8 km al E de Morelia, municipio de Morelia, *J. Rzedowski 33694* (ENCB, MEXU); ibid., *M. C. Johnston et al. 12256* (MEXU); cerca del Rancho de los Pastores, municipio de Morelia, *H. Díaz Barriga 3340a* (ENCB, IEB); estribaciones del Cerro Gigante, municipio de Morelia, *C. Medina 2159* (EBUM); al S de Jesús del Monte, municipio de Morelia, *C. Medina 1361* (EBUM); Cañada de los Sauces, 8 km al NW de Tarímbaro, municipio de Tarímbaro, *J. Rzedowski 35710* (EBUM, ENCB, INIF); 2 km al NO de Tarímbaro, municipio de Tarímbaro, *H. Díaz B.* y *N. López 2386* (CHAPA, ENCB, IEB); Santa María, municipio de Tarímbaro, *E. Moreno M. s.n.*, 13.IX.1981 (ENCB); Cerrito, carretera Morelia - Mil Cumbres, municipio de Charo, *J. S. Martínez 1487* (CHAPA, EBUM, ENCB, IEB); Loma La Coronilla, cerca del balneario La Herradura, municipio de Indaparapeo, *J. S. Martínez 2162* (ENCB, IEB); 11 km al NE de Erongarícuaro, sobre el camino a Quiroga, municipio de Erongarícuaro, *J. Rzedowski 38444* (ENCB, IEB); 3/4 km al NW de la hacienda Charahuén, municipio de Erongarícuaro, *J. Espinosa 2254* (ENCB); ibid., *E. Mayo 544* (ENCB); al NE de San Miguel Charahuén, municipio de Erongarícuaro, *H. Díaz Barriga 5267-a* (IEB); Tócuaro, municipio de Erongarícuaro, *X. Madrigal S. 3142* (EBUM, ENCB, INIF, MEXU); 3 km al N de Cucuchucho, sobre el camino a Tzintzuntzan, municipio de Tzintzuntzan, *J. Rzedowski 43530* (ENCB, IEB), *43531* (ENCB, IEB); Cerro Tariaqueri, cerca de la Col. Lázaro Cárdenas, municipio de Tzintzuntzan, *H. Díaz Barriga 1601* (IEB); Huecanditio Ihuatzio, municipio de Tzintzuntzan, *H. Díaz B.* y *N. López 2330* (EBUM, ENCB, IEB); Isla Yunuén, municipio de Pátzcuaro, *H. Díaz Barriga 5142* (ENCB, IEB); alrededores de Charahuén, municipio de Pátzcuaro, *J. Rzedowski 49455* (IEB), *49456* (IEB).

Esta es la especie más común de *Bursera* en la zona actualmente habitada por las comunidades purépechas, algunas de las cuales usan su madera en la elaboración de artesanías diversas. Su aromática resina se emplea localmente

como incienso. Los troncos y las ramas se cortan para consumirse en forma de leña.

Con respecto a híbridos entre *B. cuneata* y *B. bipinnata* véanse los comentarios pertinentes bajo esta última especie.

B. cuneata en general ocupa hábitats similares a los de *B. palmeri*, con la cual a veces llega a confundirse, tanto en el campo como en el herbario. Estas dos especies se encuentran conviviendo en algunas localidades, pero en términos generales el área de distribución de la primera está ubicada más al sur del de la segunda.

Bullock (op. cit., p. 368) consideró a *B. cuneata* como sinónimo de *B. jorullensis* (H.B.K.) Engl. (=*B. copallifera* (Sessé & Moc. ex DC.) Bullock), taxon que se separa por sus hojas con mayor número de foliolos y afinidades más termófilas. *B. copallifera* es común en la cuenca del Balsas y se ha colectado en Michoacán cerca de los límites del área de esta Flora.

Bursera fagaroides (H.B.K.) Engl., Bot. Jahrb. 1: 44. 1881. *Elaphrium fagaroides* H.B.K., Nov. Gen. Sp. 7: 27. t. 611. 1824.

Árbol (o con frecuencia arbusto) dioico, o a veces hermafrodita, glabro, de 0.5 a 8 (10) m de alto, ramillas jóvenes con abundante resina transparente poco aromática; tronco hasta de 30 cm de diámetro, su corteza externa exfoliante en láminas delgadas de color amarillento a beige, las capas internas a menudo verde-azulosas a glaucas, con resina a manera de látex blanquecino o de color crema; hojas imparipinnadas (excepcionalmente trifolioladas o simples), peciolo de 0.5 a 2 (3) cm de largo, raquis desprovisto o prácticamente desprovisto de alas, con (0) 3 a 5 (6) pares de foliolos, sésiles o subsésiles (excepto a veces el terminal, que puede llevar un peciólulo hasta de 1 cm de largo), de forma elíptica, oblonga a obovada o suborbicular, de 0.5 a 2 (4) cm de largo y 0.3 a 1 (2) cm de ancho, con frecuencia aumentando de tamaño hacia el extremo distal de la hoja, ápice obtuso a agudo, base por lo general cuneada, pero a veces obtusa o redondeada, borde entero a crenado o serrado, de textura membranácea firme, la nervadura central conspicua en el envés, por lo general amarillenta, las laterales ±5 pares, más débilmente marcadas; catafilos morenos, inconspicuos, precozmente deciduos; las flores por lo general solitarias o a veces agrupadas por pocas en inflorescencias cortas, a menudo densamente aglomeradas en las puntas de ramillas cortas; flores masculinas comúnmente pentámeras, algunas veces tetrámeras o trímeras, lóbulos del cáliz angostamente triangulares, agudos, glandular-dentados, verdes con tintes rojizos, de 1 a 2 mm de largo, pétalos verdosos a blanquecino-amarillentos, oblongos a oblongo-oblanceolados, de 3 a 6 mm de largo, cuculados, ápice incurvado, reflejos en la madurez, estambres todos subiguales, filamentos de ±1 mm de largo, anteras oblongas, de ±1.5 mm de largo, disco verde, glutinoso; las flores femeninas, similares en forma y tamaño,

pero casi siempre trímeras, estaminodios de ±1 mm de largo, ovario trilocular; pedúnculos en fruto de 0.5 a 2 (5) mm de largo, algo incurvados y engrosados, "drupa" trivalvada, obovoide a subesférica, cortamente apiculada, rojiza, de 0.5 a 0.8 cm de largo, el hueso recubierto totalmente por un pseudoarilo rojizo a amarillento en la madurez.

Bursera fagaroides es el miembro principal de un complejo, cuyo arreglo taxonómico es difícil y aún no está bien esclarecido. La especie, en sentido amplio, se distribuye desde el suroeste de los Estados Unidos hasta Oaxaca y en el área de estudio se encuentra representada por la variedad típica.

Bursera fagaroides (H.B.K.) Engl. var. **fagaroides**. *B. schaffneri* S. Wats., Proc. Amer. Acad. 22: 469. *Elaphrium schaffneri* (S. Wats.) Rose, North Amer. Fl. 25: 245. 1911.

Nombres comunes registrados en la zona: borreguilla, copal, cuajilote, chupire (?), jiote, palo jiote, papelillo, tecomaca, xixote.

Nombres comunes registrados fuera de la zona de estudio: cuajiote, cuajiote amarillo.

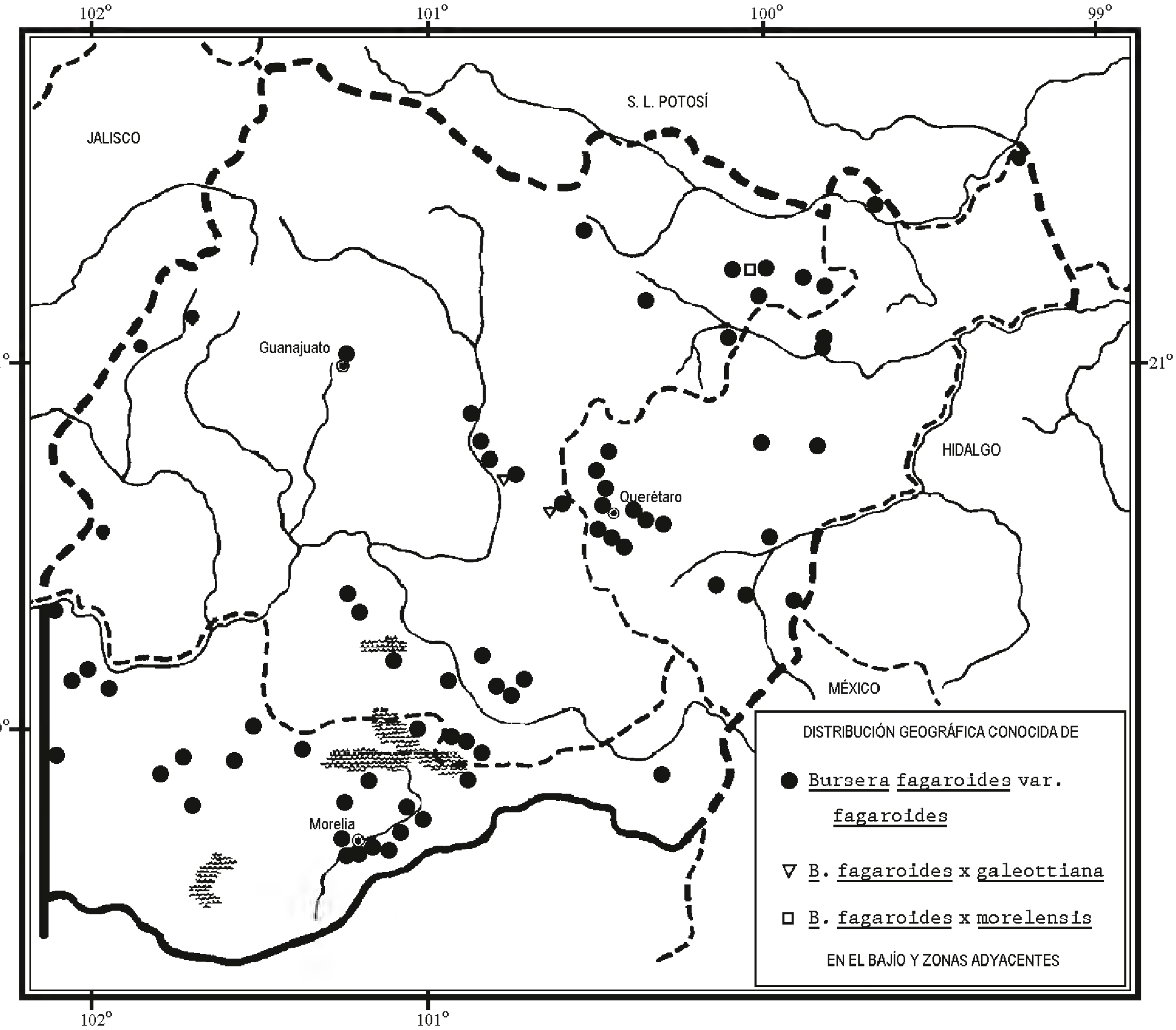
Arbusto o árbol hasta de 4 (8) m de alto; hojas con (0) 1 a 4 (5) pares de foliolos, por lo común al menos algunos crenados o serrados en el margen, el terminal frecuentemente tan largo o poco más largo que los laterales.

B. fagaroides var. *fagaroides* es el representante más ampliamente distribuido del género en el área de estudio y a menudo también el más abundante. Forma parte de diferentes tipos de matorrales xerófilos, donde casi siempre es de porte arbustivo, también es componente importante del bosque tropical caducifolio y de algunas comunidades secundarias derivadas del mismo, llegando a penetrar a los encinares contiguos. Alt. 300-2300 m. Florece en abril y mayo. Permanece con follaje de (mayo) junio a noviembre; a menudo las hojas antes de desprenderse adquieren una coloración rojiza, circunstancia que proporciona mucho colorido a los lugares en que esta planta existe en abundancia, durante una breve temporada del otoño.

Taxon esencialmente distribuido en la Altiplanicie Mexicana. Coah., Zac., Ags., S.L.P. (tipo de *B. schaffneri*: *J. G. Schaffner 90* (GH)), Gto., Qro. (tipo de *B. fagaroides*: *A. Bonpland 4200* (P)), Hgo., Jal., Mich., Méx., D.F.

Esta planta no presenta en la actualidad serios problemas de sobrevivencia en la zona correspondiente a matorrales xerófilos; sin embargo, en Michoacán y en el sur de Guanajuato, donde forma parte del bosque tropical caducifolio, por lo general ya no es muy abundante y de muchas localidades ha ido desapareciendo en los últimos años.

Guanajuato: Cerro de las Letras, 7 km al N de San Luis de la Paz, municipio de San Luis de la Paz, *E. Ventura* y *E. López 6829* (IEB); Palmilla, 5 km al W de



Victoria, municipio de Victoria, *E. Ventura* y *E. López 6400* (ENCB, IEB, MEXU); cerro El Bernal, 12 km al W de Xichú, municipio de Xichú, *E. Ventura* y *E. López 7542* (IEB); between Aurora (Mine) and Xichú, municipio de Xichú, *R. McVaugh 14869* (ENCB, MICH); El Guamuche, 12 km al S de Xichú, municipio de Xichú, *E. Ventura* y *E. López 7335* (IEB); El Banco, municipio de Atarjea, *E. Ventura* y *E. López 9242* (IEB); El Nacimiento, municipio de Atarjea, *E. Ventura* y *E. López 8791* (IEB); 9 km al SW de León, municipio de León, *R.* y *J. D. Galván 1846* (ENCB, IEB); Leon, municipio de León, *T. Hartweg 260* (K); 5 km al N de Ibarrilla, municipio de León, *R. y J. D. Galván 2642* (ENCB, IEB); alrededores de Guanajuato, junto a la mina Peñafiel, municipio de Guanajuato, *S. Zamudio 4078* (IEB); Presa de Allende, aproximadamente 15 km de San Miguel, municipio de San Miguel de Allende, *E. Argüelles 2625* (IEB, MEXU); El Charco del Muerto, 12 km al N de Sta. Catarina, municipio

de Sta. Catarina, *E. Ventura* y *E. López 7162* (IEB); 1.5 km al NW de Comonfort, municipio de Comonfort, *S. Zamudio 5669* (IEB); 5 km al E de Empalme Escobedo, municipio de Comonfort, *J. Rzedowski 8718a* (ENCB), *8722* (ENCB, MICH); Ixtla, municipio de Apaseo El Grande, *J. Rzedowski 37547* (ENCB, IEB, MEXU); cerros al S de Ixtla, municipio de Apaseo El Grande, *J. Rzedowski 17305* (ENCB, MEXU); Viguerías, 14 km al NNE de La Piedad, municipio de Pénjamo, *R.* y *J. D. Galván 3356* (IEB); Cráter-lago Hoya del Rincón de Parangueo, 7 km al W de Valle de Santiago, municipio de Valle de Santiago, *L. I. Aguilera 22* (CHAPA, IEB), *59* (CHAPA, IEB); 14 km al NW de Yuriria, sobre la carretera a Salamanca, municipio de Yuriria, *S. Zamudio 4670* (IEB); El Coyoncle, en la orilla sur de la Laguna de Yuriria, municipio de Yuriria, *S. Zamudio* y *H. Díaz B. 4632* (IEB); San Antonio, cerca de Chamácuaro, municipio de Salvatierra, *F. Álvarez 184* (IEB); 14 km al NNW de Fierros, camino a Acebuche, municipio de Tarimoro, *H. Díaz Barriga 3750* (IEB), *3756* (IEB); Cerro del Paile, camino al rancho La Chicharronera, municipio de Acámbaro, *H. Díaz Barriga 3341* (ENCB, IEB); 3 km al NE de El Sauce, municipio de Acámbaro, *A. Rubio 571* (EBUM); camino Blanco - Gaytán, Cerro del Paile, municipio de Acámbaro, *A. Rubio 424* (EBUM); cerro La Carbonera, La Soledad, municipio de Acámbaro, *A. Rivas 759* (EBUM); 5 km al N de Andocutín, municipio de Acámbaro, *F. Guevara-Féfer 5840* (EBUM); Cerro del Pico, por la vereda del Cuental, municipio de Acámbaro, *F. Guevara-Féfer 5975* (EBUM); La Barranca - Acámbaro, municipio de Acámbaro, *F. Altamirano s.n.*, 16.X.1902 (MEXU); between San Miguel Allende and Comonfort, municipio indefinido, *P. Genelle* y *G. Fleming 901* (MEXU).

Querétaro: 2-3 km al N de la Mesa de Agua Fría, municipio de Arroyo Seco, *E. Carranza 2595* (IEB); alrededores de Tanchanaquito, municipio de Jalpan, *E. Carranza 3471* (IEB); 2 km al NW de Camargo, municipio de Peñamiller, *S. Zamudio 3769* (IEB); 4 km al N de Peña Blanca, sobre el camino a Pinal de Amoles, municipio de Peñamiller, *J. Rzedowski 34260* (ENCB, MEXU); aprox. 2-3 km al N de Peña Blanca, municipio de Peñamiller, *E. Carranza 2785* (IEB); ladera N y NE del Cerro Picacho, municipio de Peñamiller, *S. Zamudio 2280* (IEB); 10 km al S de Ojo de Agua, municipio de Querétaro, *J. Rzedowski 8726* (ENCB); Juriquilla, municipio de Querétaro, *E. Argüelles 2490* (IEB, MEXU); km 15 carretera a San Luis Potosí, municipio de Querétaro, *E. Argüelles 784* (MEXU); 6 km al NNW de Querétaro, municipio de Querétaro, *J. Rzedowski 16240* (ENCB, MEXU); 5 miles W of Queretaro, municipio de Querétaro, *F. A. Barkley et al. 709* (MEXU); Querétaro, municipio de Querétaro, *A. Bonpland 4200* (P, fragmento en F); La Cañada, km 3 ó 4 camino a Saldarriaga, municipio de El Marqués, *E. Argüelles 2443* (IEB, MEXU); camino nuevo arriba de La Cañada, municipio de El Marqués, *E. Argüelles 1250* (MEXU); camino arriba de La Cañada, km 7 aprox. municipio de El Marqués, *E. Argüelles 2913* (IEB, MEXU); camino arriba de La Cañada que va a Socabones, municipio de El Marqués, *E. Argüelles 1624* (ENCB, MEXU); cerro La Cañada, municipio de El Marqués, *S. V. Juzepczuk 713* (F); carretera Querétaro - México, puente la Griega, municipio de El

Marqués, *E. Argüelles 1013* (ENCB, MEXU); paradero La Yerbabuena, 5 km al NE de Bernal, municipio de Tolimán, *S. Zamudio 2856* (IEB); 10 km al S de Vizarrón, municipio de Cadereyta, *S. Zamudio 3173* (IEB); municipio de Tequisquiapan, *H. Puig 3488* (ENCB); cerca del Pueblito, entre La Olvera y Sta. Bárbara, municipio de Villa Corregidora, *E. Argüelles 2133* (IEB); Balvanera, km 10 camino a Celaya, municipio de Villa Corregidora, *E. Argüelles 2972* (IEB, MEXU); El Batán, municipio de Villa Corregidora, *E. Argüelles 1059* (MEXU); camino a Huimilpan, km 6, municipio de Villa Corregidora, *E. Argüelles 2154* (MEXU); km 8/10 camino a Amealco, municipio de Villa Corregidora, *E. Argüelles 1781* (MEXU); near San Juan del Río, municipio de San Juan del Río, *J. N. Rose et al. 9518* (MEXU, US); 2 km al S de Puerto Alegrías, municipio de San Juan del Río, *R. Fernández 3330* (ENCB, IEB); 3 km al NW de Galindo, municipio de San Juan del Río, *H. Puig 6018* (ENCB); después de Querétaro, municipio indefinido, *A. Gómez Pompa 858* (MEXU).

Michoacán: 7 km NW of La Piedad, municipio de La Piedad, *R. McVaugh 21776* (ENCB, MICH); El Chupadero - Zináparo, municipio de Churintzio, *J. N. Labat 1033* (EBUM, IEB); lado NW del Cerro Zináparo, municipio de Zináparo, *E. Pérez* y *E. García 1879* (IEB); Penjamillo, municipio de Penjamillo, *E. Pérez C. 1167* (IEB); 9 km al SE de Puruándiro, sobre la carretera a Cuitzeo, municipio de Puruándiro, *H. Díaz Barriga 1143* (ENCB, IEB); cerro La Cruz, municipio de Tlazazalca, *E. Pérez C. 1069* (IEB); 7 km al ENE de Villa Jiménez, municipio de Villa Jiménez, *J. Rzedowski 40149* (IEB); cerro La Alberca, municipio de Villa Jiménez, *E. Pérez* y *E. García 1797* (IEB); ibid., *E. Pérez C. 2141* (IEB); 0.5 km desviación a Tendeparacua, municipio de Huaniqueo, *H. Díaz Barriga 6367* (IEB); 4 km al NW de Huandacareo, sobre la carretera a Villa Morelos, municipio de Huandacareo, *S. Zamudio 4439* (IEB); 1 km al E de Copándaro, municipio de Copándaro, *F. Guevara-Féfer 6384* (EBUM); Manga Las Moras, lomerío, 3 km al W de Sta. Ana Maya, municipio de Sta. Ana Maya, *J. S. Martínez 1656* (EBUM, ENCB, IEB); 1 km al S de Álvaro Obregón, municipio de Álvaro Obregón, *R. Abundes 226* (EBUM); El Geyser, cerca de San Nicolás Simirao, municipio de Zinapécuaro, *F. Guevara-Féfer 5653* (EBUM); laderas al S de San Nicolás Simirao, municipio de Zinapécuaro, *F. Guevara-Féfer 6767* (EBUM), *6776* (EBUM); orilla E del Lago de Cuitzeo, municipio de Zinapécuaro, *J. S. Martínez 1807* (CHAPA, ENCB, IEB, MEXU); La Nopalera, 12 km al SE de Maravatío, sobre la carretera a Tlalpujahua, municipio de Maravatío, *J. Rzedowski 50979* (IEB); El Pinal, cerca de Sta. Gertrudis, municipio de Zacapu, *H. Díaz B.* y *A. Grimaldo 4477* (IEB); norte del Cerro Quinceo, municipio de Morelia, *V. M. Huerta 529* (EBUM); sureste de las Tetillas del Cerro Quinceo, municipio de Morelia, *V. M. Huerta 337* (EBUM); frente al Fraccionamiento Huertos Agua Azul, carretera Quiroga - Morelia, municipio de Morelia, *H. Díaz Barriga 3101* (ENCB, IEB); entre el Cerro Prieto y el Punhuato, municipio de Morelia, *H. Díaz Barriga 4734* (IEB), *4749* (IEB); Puerto de los Copales, 8 km al E de Morelia, municipio de Morelia, *J. Rzedowski 33693* (ENCB, MEXU); Rincón, Morelia,

municipio de Morelia, *G. Arsène 5485* (EBUM, MEXU), *s.n.*, 14.V.1919 (F); Filtros Viejos, municipio de Morelia, *J. S. Martínez 1407* (EBUM, ENCB, IEB); ibid., *J. Rzedowski 39790* (CHAPA, ENCB, IEB); Cañada del Río Chiquito, municipio de Morelia, *C. Medina 1083* (EBUM), *1759* (EBUM), *1767* (EBUM); Monterrubio, cerca de Cointzio, municipio de Morelia, *J. M. Escobedo 1762* (ENCB, IEB); 2 km al NO de Tarímbaro, municipio de Tarímbaro, *H. Díaz B.* y *N. López 2393* (CHAPA, ENCB, IEB); al S de la carretera Morelia - Mil Cumbres, municipio de Charo, *J. S. Martínez 1488* (EBUM, ENCB, IEB); Puerto Uña de Gato, aproximadamente 7 km al E de Charo, municipio de Charo, *S. Zamudio 4117* (IEB); Loma La Coronilla, cerca del Balneario "La Herradura", municipio de Indaparapeo, *J. S. Martínez 2160* (ENCB, IEB); carretera Morelia - Queréndaro, entre Charo e Indaparapeo, municipio indefinido, *J. D. Hernández 79* (IEB).

Bursera fagaroides var. *fagaroides* es una entidad muy variable, tanto en lo que se refiere al tamaño y porte de los individuos, como al número, forma y tamaño y margen de los foliolos, y también en cuanto al tamaño de las flores y de los frutos. En muchas poblaciones no es clara su separación de *B. fagaroides* var. *purpusii* (Brandegee) McVaugh & Rzedowski, taxon en general distribuido en zonas de menor altitud, hacia el sur y hacia los lados de la Altiplanicie, y que se diferencia fundamentalmente en su porte casi siempre arbóreo, y en sus hojas con el foliolo terminal más grande y con sus foliolos de margen más consistentemente entero.

Entre las variantes encontradas en la región de esta Flora merece particular mención la que se muestreó en el municipio de Peñamiller, Qro., así como una del municipio de Xichú, Gto. (*McVaugh 14869*), en la que el número de foliolos varía de 1 a 5, pero con predominancia de 3. No es imposible que estas plantas lleven influencia genética de *B. schlechtendalii*.

Mucho más claramente como probable híbrido entre *B. fagaroides* y *B. morelensis* califica el siguiente ejemplar: **Guanajuato**: Xichú, municipio de Xichú, *J. Rzedowski 9091b* (ENCB, MEXU), que lleva la siguiente observación: "un solo individuo en medio de la población típica (de *B. morelensis*)".

Igualmente convincentes como resultado de la cruza entre *B. fagaroides* y *B. galeottiana* son los especímenes: **Guanajuato**: Empalme Escobedo, 3 km al E del poblado, municipio de Comonfort, *J. Rzedowski 8718* (ENCB, MEXU); Ixtla, municipio de Apaseo El Grande, *J. Rzedowski 37546* (ENCB, IEB, MEXU).

En los tres últimos casos se trata de individuos aislados y muy escasos; visitas más recientes a dos de las localidades mencionadas no han vuelto a revelar la existencia de árboles con características intermedias entre las especies que viven ahí. Por otra parte, en los ejemplares colectados se observa una producción normal de flores y frutos.

B. fagaroides se usa con mucha frecuencia a manera de leña y en algunos lugares fuera del área de estudio se le atribuyen propiedades medicinales, aunque

al mismo tiempo el exudado lechoso del tronco se reconoce como tóxico. A veces se le emplea también a manera de postes vivos para sostener cercas de alambre.

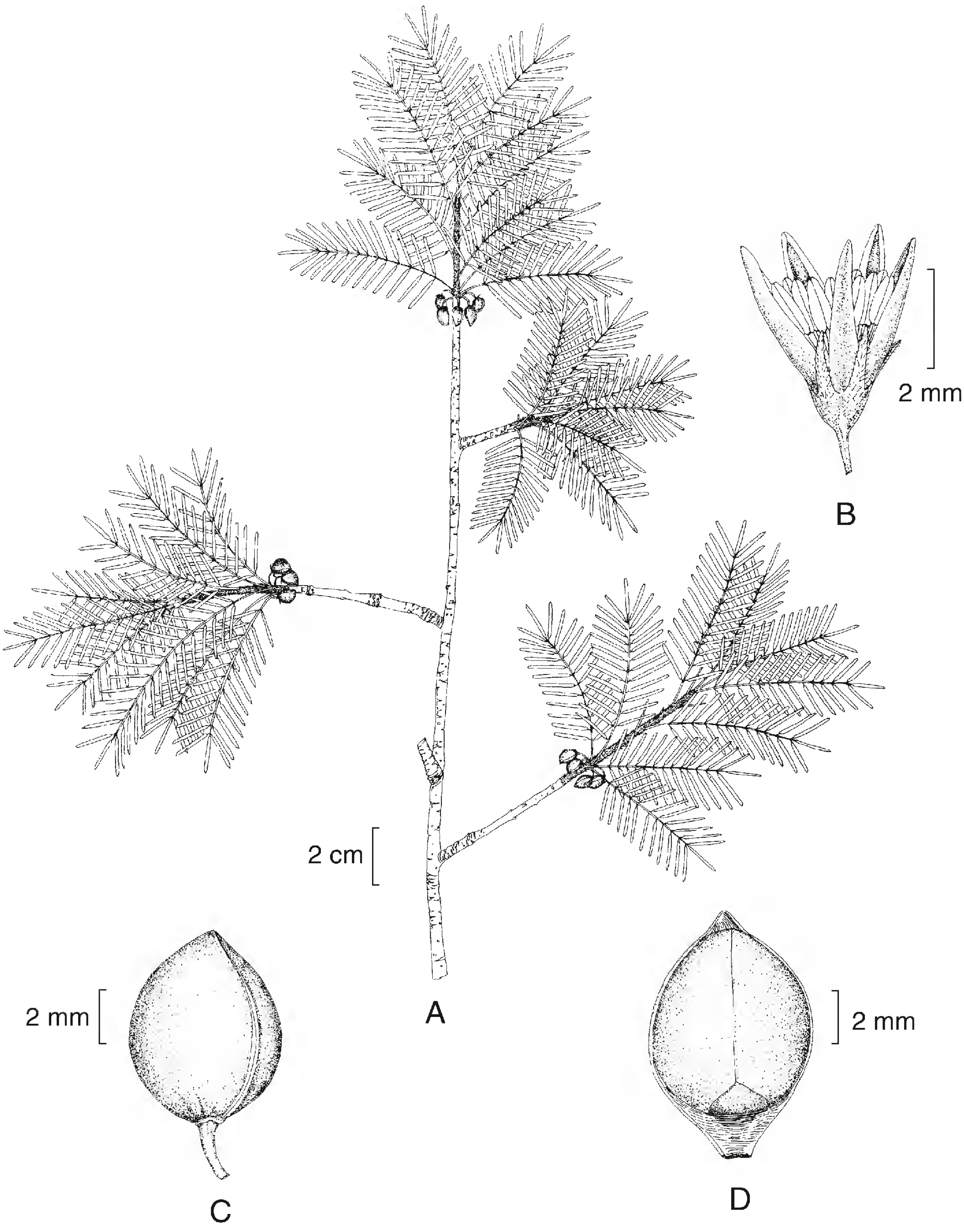
B. fagaroides var. *purpusii* es común en la cuenca del Balsas y se ha colectado cerca de los límites del área de esta Flora, al igual que *B. ariensis* (H.B.K.) McVaugh & Rzedowski, que difiere en ser planta conspicuamente pubescente.

Bursera galeottiana Engl., Bot. Jahrb. 1: 43. 1881. *Schinus angustifolius* Sessé & Moc., Pl. Nov. Hisp. p. 173. 1890. *Elaphrium galeottianum* (Engl.) Rose, North Amer. Fl. 25: 249. 1911.

Nombres comunes registrados en la zona: xiote colorado, xixote, xixote colorado.

Árbol o a veces arbusto, dioico, hasta de 6 (8) m de alto, con abundante resina aceitosa de olor agradable en la corteza y en las partes verdes, las ramillas tiernas pubérulas, las menos jóvenes glabras, tronco hasta de 30 cm de diámetro, su corteza rojiza oscura, exfoliante en láminas pequeñas; hojas oblongas en contorno general, de 4 a 7 cm de largo y de 1 a 4 cm de ancho, con (5) 13 a 29 foliolos, peciolo hasta de 7 mm de largo, acanalado, pubérulo, raquis acanalado, con alas inconspicuas, pubérulo al menos en su porción inferior, foliolos sésiles o subsésiles, lineares, de (4) 8 a 20 mm de largo y aproximadamente 1 mm de ancho, disminuyendo de tamaño hacia los extremos de la hoja, ápice obtuso a agudo, margen entero, base atenuada, glabros, la nervadura central conspicua, las laterales mal definidas; catafilos inconspicuos; flores masculinas solitarias o a veces por pares, a menudo densamente agrupadas en los extremos de las ramillas cortas, sobre pedúnculos finamente pubérulos hasta de 5 mm de largo, bracteolas subuladas, rojizas, de ±1 mm de largo, resinosas, las flores (4) 5-meras, lóbulos del cáliz linear-triangulares, de 1.5 a 2 mm de largo, finamente pubérulos por fuera, pétalos de 2.5 a 3 mm de largo, triangular-lanceolados, cuculados y encorvados en el ápice, glabros o casi glabros, de color crema, estambres todos aproximadamente al mismo nivel, filamentos de ±1 mm de largo, anteras oblongas, de ±1.5 mm de largo; flores e inflorescencias femeninas similares a las masculinas, pero las flores (uniformemente?) trímeras y con las divisiones del cáliz así como los pétalos más anchos, tanto los filamentos como las anteras de los estaminodios de menos de 1 mm de largo, ovario trilocular, glabro; pedúnculos fructíferos hasta de 1 cm de largo, engrosados y por lo general notablemente encorvados, "drupa" oblicuamente ovoide, de 6 a 8 mm de largo, glabra, rojiza, trivalvada, apiculada, el hueso recubierto totalmente por un pseudoarilo anaranjado.

B. galeottiana es hoy un componente ocasional del bosque tropical caducifolio y de algunos matorrales xerófilos en una franja relativamente pequeña de rocas volcánicas de Guanajuato y Querétaro, ubicada al noroeste y noreste de la ciudad

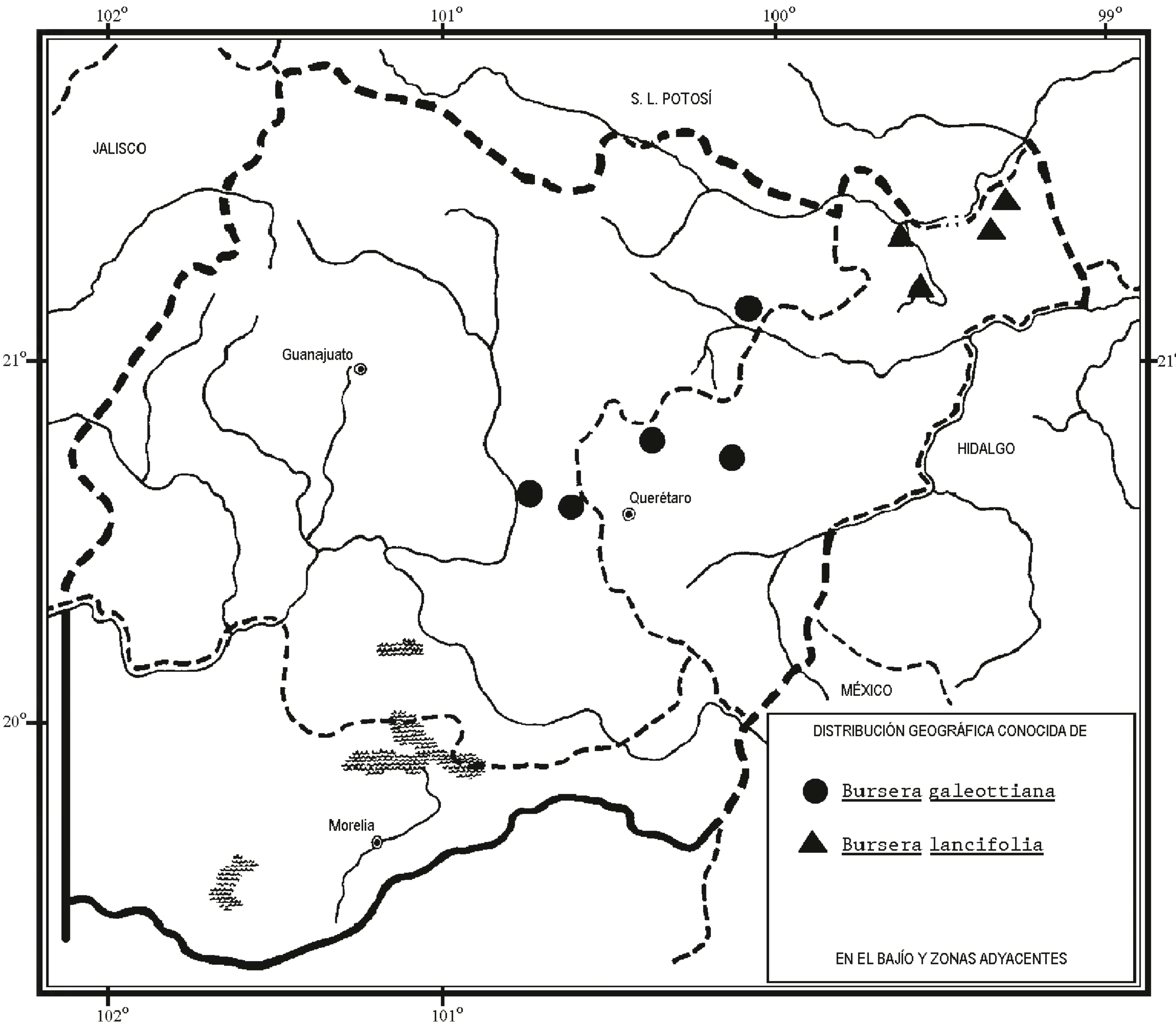


Bursera galeottiana Engl. A. rama con frutos; B. flor masculina; C. fruto; D. fruto desprovisto de una valva. Ilustrado por Humberto Sánchez Córdova.

de Querétaro. Alt. 1500-2100 m. Florece en abril y mayo. Permanece con follaje de mayo a noviembre.

La principal área de distribución de esta especie se ubica en Oaxaca y Puebla, donde en algunas localidades llega a ser abundante. El manchón localizado al norte del Eje Volcánico Transversal marca una disyunción, posiblemente de tipo relictual. Gto. (la localidad típica de *Schinus angustifolius* es Ixtla, municipio de Apaseo El Grande, pero aparentemente en el herbario de Madrid no existe ningún ejemplar de los colectados por Sessé y Mociño, de esta especie), Qro., Pue. (tipo *H. Galeotti 4004* (G, isotipos en K! y en P!)), Oax.

Planta sin duda cada vez más escasa y evidentemente amenazada de extinción en la región de esta Flora. Al parecer no es así en el segmento meridional de su área de distribución, donde es más frecuente y abundante.



Guanajuato: El Charco del Muerto, 12 km al N de Santa Catarina, municipio de Santa Catarina, *E. Ventura* y *E. López 7149* (IEB); Empalme Escobedo, 3 km al E de la población, municipio de Comonfort, *J. Rzedowski 8717* (ENCB, MEXU); 6 km al E de Empalme Escobedo, municipio de Comonfort, *J. Rzedowski 40077* (ENCB, IEB); Ixtla, municipio de Apaseo El Grande, *J. Rzedowski 37545* (ENCB, IEB, MEXU); cerros al S de Ixtla, municipio de Apaseo El Grande, *J. Rzedowski 17304* (ENCB, MEXU).

Querétaro: cerca de la cola de la Presa del Carmel, al N de Los Pocitos, municipio de El Marqués, *J. Rzedowski 50883* (IEB); 1 km al NE de Presa de Rayas, municipio de Colón, *S. Zamudio s.n.*, 18.VII.1989 (IEB).

En otras épocas el pigmento contenido en la corteza del tronco se empleaba para teñir. Hoy, al parecer, la especie sólo se utiliza en la región como leña.

Con respecto a híbridos entre *B. galeottiana* y *B. fagaroides* véase la discusión pertinente bajo esta última especie.

Bursera lancifolia (Schlecht.) Engl., Bot. Jahrb. 1: 43. 1881. *Elaphrium lancifolium* Schlecht., Linnaea 17: 247. 1843.

Nombre común registrado en la zona: chaca.

Nombres comunes registrados fuera de la zona de estudio: cuajiote, cuajiote chino.

Árbol dioico, hasta de 12 (15) m de alto, muy resinoso y con fuerte aroma a aguarrás al estrujarse, glabro, aunque algunas estructuras jóvenes cubiertas de papilas diminutas; tronco hasta de 40 cm de diámetro, su corteza exfoliante, rojiza a color cobre o anaranjada, las delgadas láminas mucho más pálidas por fuera que por dentro; hojas con (3) 5 a 7 (9) foliolos, peciolo fino, a veces tan largo como los foliolos, raquis sin alas, o bien éstas muy angostas, foliolos sésiles o casi sésiles, oblongo-lanceolados a lanceolados, o a veces oblongos u oblanceolados, de 4 a 9.5 cm de largo y 0.8 a 2.5 cm de ancho, los del par inferior comúnmente más pequeños que los demás, acuminados a largamente acuminados en el ápice, rara vez agudos, cuneados a redondeados en la base, margen aserrado, con 12 a 25 pares de nervaduras laterales distalmente bifurcadas, más prominentes en el envés, membranáceos; inflorescencias una o varias, a menudo en los ápices de ramas cortas, los catafilos inconspicuos; las flores masculinas en panículas o pseudoracimos de 2 a 4 cm de largo, con 2 a 18 flores cada uno, pedúnculo hasta de 3 cm de largo, pedicelos de 1 a 8 mm de largo, bracteolas subuladas, de ±1 mm de largo, caducas, flores 5 (4)-meras, lóbulos del cáliz angostamente deltoideos, de 1 a 2 mm de largo, agudos en el ápice, pétalos de color crema, oblongo-lanceolados, de 2.5 a 5 mm de largo, fuertemente cuculados, estambres todos aproximadamente al mismo nivel, filamentos de 2 a 3 mm de largo, anteras oblongas, de ±1.5 mm de largo; las

inflorescencias femeninas similares, pero más cortas, sus flores 3 (5)-meras, los segmentos del cáliz y los pétalos un poco más anchos que en las masculinas, anteras de los estaminodios de menos de 1 mm de largo, ovario trilocular; infrutescencias de 1 a 5 cm de largo, los pedicelos engrosados y a menudo encorvados, “drupa” trivalvada, rojiza, oblicuamente ovoide y con frecuencia encorvada, de 8 a 12 mm de largo y 5 a 8 mm de ancho, más o menos prominentemente apiculada, el hueso recubierto totalmente por un pseudoarilo amarillo.

Habitante del bosque tropical caducifolio, sobre laderas calizas. Alt. 600-950 m. Florece en mayo y junio. Permanece con follaje de junio a octubre (noviembre).

Especie común de la parte oriental de la Depresión del Balsas, extendiéndose hasta la parte costera de Guerrero y de Oaxaca. El manchón de Querétaro manifiesta una notable disyunción. Qro., Mor., Pue., Gro., Oax. (Sintipos *C. J. W. Schiede 998* (HAL) y *1021* (HAL), colectados en localidades indeterminadas de México).

En la región de esta Flora *B. lancifolia* se encuentra restringida a porciones de los municipios de Arroyo Seco y Jalpan del noreste de Querétaro, extendiéndose posiblemente a algunas localidades adyacentes de San Luis Potosí. Es localmente abundante sobre laderas empinadas. Sin embargo, el número total de individuos no es muy grande y por consiguiente la especie es vulnerable en virtud de la creciente presión a la que está sujeto el bosque tropical caducifolio de la zona.

Querétaro: 2 km al S de Ayutla, municipio de Arroyo Seco, *R. Fernández N. 2961* (CHAPA, ENCB, IEB, MEXU); 2 km al SW de Las Flores, municipio de Jalpan, *E. Carranza 3775* (IEB); 2 km al SE de Tancoyol, municipio de Jalpan, *E. Carranza 586* (IEB, MEXU); 3 km al W de Jalpan, sobre la carretera a Pinal de Amoles, municipio de Jalpan, *J. Rzedowski 34256* (EBUM, ENCB, MEXU); 3 km al SW de Jalpan, municipio de Jalpan, *R. Fernández N. 1587* (ENCB, IEB, MEXU).

En otros segmentos de su área de distribución el exudado resinoso de *B. lancifolia*, conocido como “goma archipín” se emplea como pegamento. La resina tiene propiedades vomitivo-purgantes. La madera se usó durante un tiempo para la elaboración de cerillos.

Bursera morelensis Ramírez, An. Inst. Méd. Nac. Méx. 2: 17. 1896. *Elaphrium morelense* (Ramírez) Rose, North Amer. Flora 25: 250. 1911.

Nombres comunes registrados en la zona: palo colorado, palo mulato, xixote.

Nombres comunes registrados fuera de la zona de estudio: cuajiote, cuajiote colorado.

Árbol dioico, hasta de 10 (13) m de alto, con abundante resina aceitosa con olor a aguarrás en la corteza y en las partes verdes, glabro, aunque algunas porciones muy tiernas cubiertas con papilas blanquecinas diminutas; tronco hasta de 40 cm

de diámetro, su corteza externa rojiza, exfoliante en láminas delgadas; hojas de 5 a 11 cm de largo y 1.5 a 3.5 (4.5) cm de ancho, peciolo acanalado, de 1 a 2 cm de largo, foliolos (15) 33 a 45 (51), raquis con alas inconspicuas, los foliolos sésiles o subsésiles, linear-oblongos a linear-lanceolados, de 7 a 17 (22) mm de largo y (1.3) 1.6 a 2.5 mm de ancho, disminuyendo de tamaño hacia los extremos de la hoja, ápice agudo, margen entero, la nervadura central conspicua, las laterales poco marcadas, peciolo acanalado, de 1 a 2 cm de largo; catafilos inconspicuos, pronto caedizos; las flores masculinas en inflorescencias racimosas o paniculadas hasta de 5 cm de largo, provistas de bracteolas filiformes a subuladas, caedizas, flores en su gran mayoría pentámeras, a veces algunas 3 ó 4-meras, lóbulos del cáliz angostamente triangulares, de 0.7 a 1.3 mm de largo, agudos en el ápice, pétalos amarillentos a verdosos o blanquecinos, oblongos a lanceolados, de 3 a 6 mm de largo, cuculados, estambres todos aproximadamente al mismo nivel, filamentos de ±1 mm de largo, anteras oblongas, de 1.5 a 2 mm de largo; las flores femeninas por lo común solitarias, a veces por pares o en una panícula corta, por lo general trímeras, a veces algunas 4 ó 5-meras, similares en forma y tamaño a las masculinas, anteras de los estaminodios de ±1 mm de largo, ovario trilocular; pedúnculos en fruto notablemente engrosados y encorvados, “drupa” trivalvada, oblicuamente ovoide, de 5 a 10 mm de largo y 4 a 6 mm de ancho, más o menos pronunciadamente apiculada, el hueso recubierto totalmente por un pseudoarilo amarillo.

Este árbol es un componente ocasional del bosque tropical caducifolio, pero en la región de la Flora más frecuentemente forma bosquetes o se presenta en forma aislada en medio del matorral xerófilo, sobre todo en laderas de pendiente pronunciada de cañadas profundas, preferentemente de exposición sur. Alt. 600- 1500 m. Florece de abril a junio. Permanece con follaje de mayo a noviembre (diciembre).

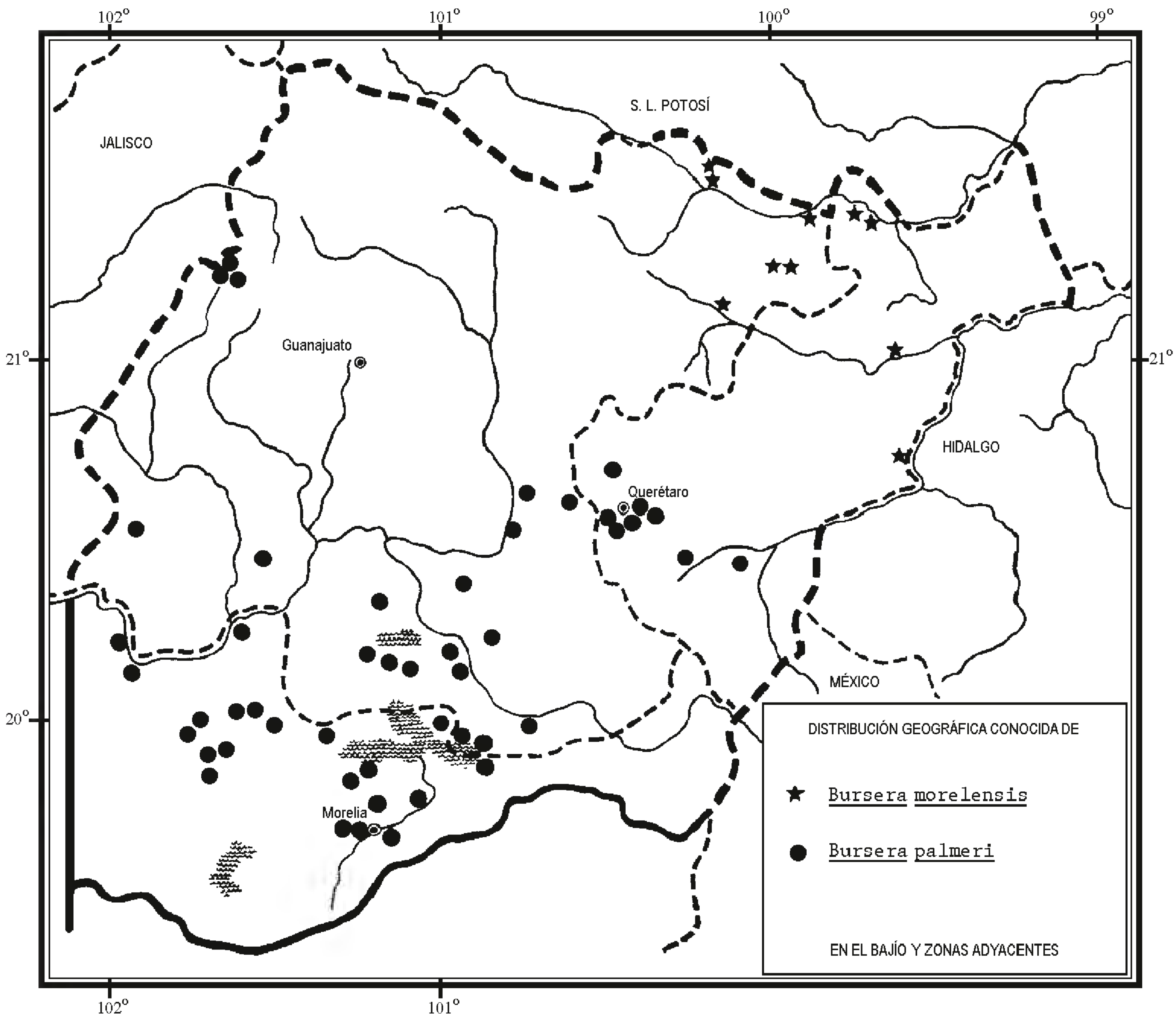
La especie es muy común en la parte oriental de la depresión del Balsas, extendiéndose hacia los valles de los ríos Tehuantepec y Papaloapan; también reaparece en forma dispersa en los cañones de muchos de los afluentes del río Pánuco. S.L.P., Gto., Qro., Hgo., Méx., Mor. (tipo: la ilustración original del trabajo de Ramírez), Pue., Gro., Oax.

El árbol es poco frecuente en Guanajuato y Querétaro, aunque en los lugares en que existe se presenta por lo general en cierta abundancia y la mayor parte de las veces resulta protegido por lo empinado de las laderas en que suele habitar. Aun así en la región estudiada la especie es vulnerable, mucho más que en las porciones meridionales de su área de distribución, donde a menudo es planta corriente.

Guanajuato: El Aguacate del Realito, municipio de San Luis de la Paz, *E. Ventura* y *E. López 9010* (IEB); El Maguey, aprox. 65 km al SSW de Rioverde, S.L.P., municipio de San Luis de la Paz, *A. Rivera 174* (ENCB, MEXU); 3 km al S de Álamos

de Martínez, municipio de Victoria, *E. Carranza 3730* (IEB); El Sabino, municipio de Victoria, *F. Álvarez 315* (IEB); 4 km al NW de El Roblar, municipio de Xichú, *E. Carranza 3685* (IEB); La Mina, 9 km al N de Xichú, *E. Ventura* y *E. López 7505* (IEB), Xichú, municipio de Xichú, *J. Rzedowski 9091a* (ENCB, MEXU); Pitahayitos, municipio de Xichú, *R. Santillán I. 428* (ENCB, IEB); Las Adjuntas, municipio de Xichú, *E. Ventura* y *E. López 8988* (IEB); between Aurora (Mine) and Xichú, municipio de Xichú, *R. McVaugh 14868* (ENCB, MICH); La Aurora, 6 km al E de Xichú, municipio de Xichú, *J. Rzedowski 41483* (ENCB, IEB).

Querétaro: 2 km al N de Las Mesas, municipio de Arroyo Seco, *E. Carranza 507* (IEB); 3 km al N de Río Carrizal, municipio de Arroyo Seco, *E. Carranza 2088* (IEB); 1 km al NNW de Vegas Cuatas, municipio de Arroyo Seco, *E. Carranza 3414* (IEB); 2 km al NE de Ayutla, sobre el cañón del río Santa María, municipio de



Arroyo Seco, *S. Zamudio 3741* (IEB); 4-8 km al noroeste de Bucareli, municipio de Pinal de Amoles, *S. Zamudio* y *F. Guevara 3618* (IEB); Vista Hermosa, municipio de Cadereyta, *J. Rzedowski 43102* (ENCB, IEB).

En la región la especie sólo se ha visto usar como leña. En otros segmentos de su área de distribución se le atribuyen algunas propiedades medicinales y su madera se ha empleado para la obtención de cerillos.

Bullock (op. cit., p. 371) ubicó a *B. morelensis* en sinonimia de *B. microphylla* A. Gray, pero esta última difiere en sus hojas con menor número de foliolos, que son obtusos a redondeados en el ápice, así como en el color amarillento de la corteza externa del tronco que se exfolia, en el aroma muy diferente de su oleoresina y en su distribución geográfica, que abarca el noroeste de México y áreas adyacentes de los Estados Unidos de América.

Con respecto a híbridos entre *B. morelensis* y *B. fagaroides* véase la discusión bajo esta última especie.

Bursera palmeri S. Wats., Proc. Amer. Acad. 22: 402. 1887. *Elaphrium palmeri* (S. Wats.) Rose, North Amer. Flora 25: 255. 1911. *Elaphrium queretarense* Rose, North Amer. Flora 25: 254. 1911.

Nombres comunes registrados en la zona: copal, copalillo, cuajiote, palo cuchara.

Nombres comunes recopilados de la bibliografía y de fuera de la zona de estudio: sisiote, tecomate.

Árbol (o a veces arbusto) dioico, hasta de 8 m de alto, muy resinoso y con aroma fuerte y agradable al estrujarse, tomentoso en todas sus partes verdes tiernas; tronco hasta de 30 cm de diámetro, su corteza gris o gris-rojiza, no exfoliante, las ramillas lignificadas francamente rojizas, glabras; hojas con (3) 7 a 11 foliolos, el peciolo por lo general un poco más corto que los foliolos, pero más largo que los entrenudos del raquis, tomentoso-híspido, el raquis manifiestamente alado, las alas a veces dentadas, foliolos subsésiles, ovados a lanceolados o a veces oblongos, de 2.5 a 6 (8) cm de largo y 0.7 a 2.5 (4) cm de ancho, los del par inferior comúnmente más pequeños que los demás, por lo general agudos (pero variando de obtusos a acuminados) en el ápice, redondeados y algo oblicuos (los laterales) a cuneados en la base, margen toscamente aserrado a dentado, los dientes 10 a 20 (30) de cada lado, desiguales, algunos a menudo escotados en el ápice, lo que le confiere la apariencia de margen doblemente aserrado, con 10 a 20 pares de nervaduras laterales distalmente bifurcadas, mucho más prominentes en el envés, membranáceos, densamente tomentosos y blanquecinos en la juventud, pero a veces glabrescentes con la edad en el envés, con pubescencia crespa en el haz, que siempre es mucho más oscuro; inflorescencias a menudo varias, originándose en los ápices de ramas cortas o lateralmente en ramas largas, con las flores densamente agrupadas, con frecuencia semejando glomérulos, catafilos

oblongos a obtriangular-flabelados, de 4 a 9 mm de largo, verdes, tomentosos por fuera, glabros por dentro, por lo general muy precozmente deciduos; las flores masculinas en panículas espiciformes hasta de 5 (8) cm de largo, con las flores muy apretadas en forma de glomérulos o verticilastros, pedúnculos hasta de 3 (5) cm de largo, pedicelos ausentes, bracteolas subuladas, de ±2 mm de largo, flores 4-meras, lóbulos del cáliz angostamente deltoides, de ±2 mm de largo, agudos en el ápice, densamente blanco-tomentosos, erectos, pétalos blanquecinos (pronto tornándose cafés), oblanceolados, de 3 a 4 mm de largo, más o menos cuculados, blanco-tomentosos por fuera, glabros por dentro, estambres todos aproximadamente al mismo nivel, filamentos de ±2 mm de largo, anteras ovado-oblongas, de ±1.2 mm de largo; las inflorescencias femeninas similares, pero sólo de 1 a 2 cm de largo, sus flores también similares, pero con los pétalos de ±2 mm de largo, un poco más cortos que los segmentos del cáliz, estaminodios con anteras de ±0.8 mm de largo, ovario bilocular, glabro o pubérulo; infrutescencias en forma de glomérulos o bien los frutos solitarios, sobre pedúnculos hasta de 1 (3) cm de largo, "drupa" bivalvada, verde a rojiza, elipsoide, ovoide o subesférica, de 10 a 14 mm de largo, a menudo puntiaguda en el ápice, glabra o pubérula, rodeada en la base por el cáliz persistente, el hueso recubierto parcialmente por un pseudoarilo rojizo, anaranjado o amarillento en la madurez.

Habita principalmente en bosque tropical caducifolio y en la vegetación secundaria derivada del mismo, a veces en matorrales xerófilos, sobre laderas de roca ígnea o en ocasiones metamórfica. Alt. (1650?) 1800-2300 m. Florece en mayo y en junio. Permanece con follaje de mayo a noviembre.

Especie característica del borde sur y suroeste de la Altiplanicie de México: Dgo., Zac., Ags., Gto., Qro. (tipo de *E. queretarense*: *J. N. Rose* y *J. E. Painter 11153* (US)), Jal. (tipo: *E. Palmer 609* (GH)), Mich.

Este árbol era uno de los codominantes del bosque tropical caducifolio, que en otros tiempos cubría grandes extensiones de la región de esta Flora. Hoy todavía se le encuentra con frecuencia, aunque en la mayor parte de los lugares ya no es planta abundante y se le sigue destruyendo mucho, pues su leña constituye un buen combustible. Su sobrevivencia a la larga depende mayormente de la de los vestigios del tipo de vegetación mencionado.

Guanajuato: 17 km al NE de León, sobre la carretera a San Felipe, municipio de León, *J. Rzedowski 39674* (ENCB, IEB); 20 km al ENE de León, sobre la carretera a San Felipe, municipio de León, *J. Rzedowski 37483* (ENCB, IEB, MEXU); alrededores de la presa El Palote, km 13 carretera León - San Felipe, municipio de León, *R.* y *J. D. Galván 3180* (ENCB, IEB); 4.5 km al ENE de Alfaro, terracería a Nuevo Valle, municipio de León, *R.* y *J. D. Galván 3089* (ENCB); Leon, municipio de León, *T. Hartweg 261* (K); 2 km al E de Empalme Escobedo, municipio de Comonfort, *J. Rzedowski 38445* (ENCB, IEB); Ixtla, municipio de Apaseo El Grande, *J. Rzedowski 37548* (ENCB, IEB, MEXU); Celaya, municipio de Celaya, *F. Salazar s.n.*, sin fecha (MEXU); Barranca del Chilar, 39 km al SW de Cuerámaro, municipio de Pénjamo,

J. Rzedowski 45024 (ENCB, IEB); 4 km al ESE de Saucillo, municipio de Abasolo, *R.* y *J. D. Galván 3306* (ENCB, IEB); 5 km al S de Valle de Santiago, carretera a Morelia, municipio de Valle de Santiago, *J. Rzedowski 26661* (ENCB), *38448* (ENCB, IEB); Cerro de la Gavia, municipio de Cortazar, *F. Salazar s.n.*, 24.IX.1912 (MEXU); gentle western slopes of Cerro Capulin, a large gentle hill just E of Mexico 43, ca. 8 km NNE of Uriangato, on road to Salamanca, municipio de Yuriria, *H. H. Iltis* y *J. F. Doebley 133* (ENCB); carretera a Porullo, municipio de Yuriria, *D. Zizumbo Z-620* (CHAPA); Santa Teresa, municipio de Santiago Maravatío, *S. Sánchez C. s.n.*, 2.XI.1983 (ENCB); Cerro de Tetillas, San Pedro de los Naranjos, municipio de Salvatierra, *E. Ramírez C. 11* (ENCB); San Antonio, municipio de Salvatierra, *S. Zamudio* y *R. Murillo 3999* (IEB); 1.4 km al WNW de Fierros, camino a Acebuche, municipio de Tarimoro, *H. Díaz Barriga 3755* (IEB); Cerro del Chivo, municipio de Acámbaro, *A. García M.* y *L. Vargas 1944* (MEXU); 5 km al W de Irámuco, sobre el camino a Santa Ana Maya, municipio de Acámbaro, *J. Rzedowski 39833* (EBUM, ENCB, IEB); 2 km al E de Irámuco, municipio de Acámbaro, *F. Guevara-Féfer 5899* (EBUM); Cerro del Pico, por la vereda del Cuental, municipio de Acámbaro, *F. Guevara-Féfer 5962* (EBUM); cerro La Tortuga, en la base de Las Doncellas, municipio de Acámbaro, *F. Guevara-Féfer 6262* (EBUM); Cerro de la Buja, al NE de Las Cabras, municipio de Acámbaro, *F. Guevara-Féfer 6806* (EBUM), *6868-a* (EBUM); 5 km al N de Andocutín, municipio de Acámbaro, *F. Guevara-Féfer 5843* (EBUM), *5847* (EBUM).

Querétaro: Juriquilla, municipio de Querétaro, *E. Argüelles 1967* (ENCB, MEXU), *2168* (MEXU); 6 km al NNW de Querétaro, municipio de Querétaro, *J. Rzedowski 16242* (ENCB, INIF, MEXU); 5 km al NNW de Querétaro, sobre la carretera a San Luis Potosí, municipio de Querétaro, *J. Rzedowski 38451* (ENCB, IEB); Parque Nacional Cimatario, municipio de Querétaro, *E. Argüelles 3181* (IEB); Cañada de Querétaro, municipio de El Marqués, *F. Altamirano s.n.*, 21.XI.1894 (MEXU); nuevo camino arriba de La Cañada, municipio de El Marqués, *E. Argüelles 1251* (ENCB, MEXU); 5 miles W of Queretaro, municipio de El Marqués, *F. A. Barkley 710* (MEXU, MICH); cerca del Pueblito, entre Olvera y Sta. Bárbara, municipio de Villa Corregidora, *E. Argüelles 2140* (IEB, MEXU); Balvanera, km 10 camino a Celaya, municipio de Villa Corregidora, *E. Argüelles 1967* (IEB, MEXU); El Batán, municipio de Villa Corregidora, *E. Argüelles 469* (ENCB, MEXU), *1192* (MEXU), *1777* (MEXU), *1815* (MEXU); camino entre Huimilpan y Galindo que atraviesa la montaña, municipio de Pedro Escobedo, *E. Argüelles 2527* (IEB, MEXU); 3 km al NW de Galindo, municipio de San Juan del Río, *H. Puig 6020* (ENCB); después de Querétaro, municipio indefinido, *A. Gómez Pompa 860* (MEXU); near Queretaro, municipio indefinido, *J. N. Rose* y *J. H. Painter 11153* (US).

Michoacán: Numarán, municipio de Numarán, *E. Pérez C. 1144* (IEB); Cerro Tres Mezquites, municipio de Sixto Verduzco, *E. Pérez* y *E. García 1266* (IEB); 2 km al NW de Penjamillo, municipio de Penjamillo, *E. Pérez* y *E. García 1475* (IEB);

Yácatas del Metate, Aguanato, municipio de Panindícuaro, *J. N. Labat 1557* (ENCB, IEB, MEXU); C. de Cantera, municipio de Panindícuaro, *J. N. Labat 1125* (MEXU); cerro Los Negros, municipio de Puruándiro, *E. Pérez C. 2155* (IEB); Janamuato, municipio de Puruándiro, *E. Pérez* y *E. García 1219* (ENCB, IEB); 9 km al SE de Puruándiro, sobre la carretera a Cuitzeo, municipio de Puruándiro, *H. Díaz Barriga 1148* (IEB); *1149* (ENCB, IEB), cerro La Alberca, cerca de Villa Jiménez, *J. Rzedowski 40188* (EBUM, ENCB, IEB); ibid., *E. Pérez* y *E. García 2591* (IEB); 7 km al ENE de Villa Jiménez, municipio de Villa Jiménez, *J. Rzedowski 40151* (IEB); 7 km al E de Villa Jiménez, sobre el camino a Copándaro, municipio de Villa Jiménez, *J. Rzedowski 40733* (ENCB, IEB); Loma del Conejo, 6 km carretera Huandacareo - Puruándiro, municipio de Huandacareo, *J. S. Martínez 1839* (ENCB, IEB); 5 km al W de Huandacareo, sobre la carretera a Puruándiro, municipio de Huandacareo, *J. Rzedowski 39318* (ENCB, IEB); 4 km al NW de Huandacareo, municipio de Huandacareo, *S. Zamudio 4436* (IEB); 1 km al E de Copándaro, municipio de Copándaro, *F. Guevara-Féfer 6371* (EBUM), *6380* (EBUM); Manga La Corona, lomerío, 3 km al W de Santa Ana Maya, municipio de Santa Ana Maya, *J. S. Martínez 1674* (CHAPA, ENCB, IEB); 1 km al S de Álvaro Obregón, municipio de Álvaro Obregón, *R. Abundes 217* (EBUM), *231* (EBUM), *273* (EBUM); ribera E del Lago de Cuitzeo, municipio de Zinapécuaro, *J. S. Martínez 1825* (ENCB, IEB); El Pinal, cerca de Sta. Gertrudis, municipio de Zacapu, *H. Díaz Barriga 4458* (IEB); 8 km al N de Morelia, carretera a Salamanca, municipio de Morelia, *J. Rzedowski 34164* (ENCB, INIF, MEXU), *34165* (ENCB, INIF, MEXU), *37992* (ENCB, IEB); cerca de San José Itzícuaro, municipio de Morelia, *J. Rzedowski 39712* (ENCB, IEB), *39713* (ENCB, IEB); cerca de La Mintzita, municipio de Morelia, *J. Rzedowski 37288* (CHAPA, IEB, MEXU); Morelia, Punguato, municipio de Morelia, *G. Arsène s.n.*, (47?) (F); Loma La Palobobera, cerca de Uruétaro, municipio de Tarímbaro, *J. S. Martínez 1624* (EBUM, ENCB, IEB); Loma Cerritos, cerca de Uruétaro, municipio de Tarímbaro, *J. S. Martínez 1647* (EBUM, ENCB, IEB); 9 km al N de Morelia, salida a Salamanca, municipio de Tarímbaro, *F. Guevara-Féfer 84* (EBUM), *470* (EBUM), *474* (EBUM).

La resina de aroma agradable de esta especie se utiliza localmente a manera de incienso. La madera se usa en algunas partes de Guanajuato para la elaboración de cucharas de palo y de otras artesanías. En ocasiones se encuentran individuos de *B. palmeri* en huertos familiares, pero el corte de ramas y troncos como leña constituye su uso más generalizado.

En lo que concierne a híbridos entre *B. palmeri* y *B. bipinnata* véanse los comentarios pertinentes después de la descripción de la última.

Esta especie pertenece al complejo *Bursera tomentosa* - *B. excelsa*, cuyo arreglo sistemático no se encuentra aún bien dilucidado. Cabe apuntar que *B. palmeri* debe estar cercanamente relacionada y tal vez es vicariante de *B. tomentosa* (Jacq.) Tr. & Planch., taxon descrito de Curazao y cuya área de distribución aparentemente se extiende a través de Colombia y Centroamérica hasta Chiapas. Por otro lado, en

la parte central de Guerrero y en el suroeste de Oaxaca se han muestreado poblaciones con ciertas semejanzas a *B. palmeri*, pero su ubicación taxonómica precisa está pendiente de aclararse. Finalmente, hay que agregar que la planta descrita de Jalisco como *Bursera palmeri* var. *glabrescens* S. Wats. corresponde a *B. copallifera* (Sessé & Moc. ex DC.) Bullock.

Bursera penicillata (Sessé & Moc. ex DC.) Engl., Bot. Jahrb. 1: 44. 1881. *Elaphrium penicillatum* Sessé & Moc. ex DC., Prodr. 1: 724. 1824.

Nombres comunes registrados en la zona: copal, copal de fruto.

Nombre común recopilado de la bibliografía: copal de santo.

Árbol dioico o rara vez polígamo-dioico, hasta de 12 m de alto, muy resinoso, con aroma fuerte y agradable a trementina, al estrujarse; tronco hasta de 40 cm de diámetro, corteza lisa, no exfoliante, gris a gris-rojiza, las ramillas rojizas, lustrosas; hojas de 15 a 24 (27) cm de largo, con (3) 7 a 11 (15) foliolos, peciolo de 5 a 6 cm de largo, estriado-acanalado, raquis manifiestamente alado, sucesivamente más ancho hacia la porción distal, a veces las alas inconspicuas entre el primer y el segundo par de foliolos, entrenudos de 2 a 2.6 (3) cm de largo, a veces escasa y gruesamente dentado, a menudo con un conspicuo mechón de pelos en los nodos, a veces totalmente glabro, foliolos sésiles, angostamente lanceolados a ovado-lanceolados, de 4 a 8 cm de largo y 1 a 4 cm de ancho, subiguales, o bien los pares intermedios un poco mayores, caudado-acuminados en el ápice, con la punta redondeada, base cuneada, borde dentado-serrado con 5 a 10 dientes anchos y redondeados a agudos de cada lado, el foliolo terminal con frecuencia un poco más ancho que los laterales y con la base largamente cuneada, con 8 a 12 pares de nervaduras secundarias distalmente bifurcadas, prominentes en el envés, de textura membranácea firme, brillantes en el haz, la pubescencia de las hojas es variable, a veces aun en el mismo individuo, pues éstas pueden ser totalmente glabras o bien llevar pilosidad escasa o abundante, principalmente en el peciolo, en el raquis y en el envés de los foliolos, el borde de estos últimos varía también de más o menos uniformemente ciliado a desprovisto de pelos; catafilos subpersistentes, dispuestos en varias series, los externos triangular-ovados y de ±5 mm de largo, los de las series internas oblongos a ovados, hasta de 2 cm de largo y 8 mm de ancho, ferrugineo-tomentosos por fuera; inflorescencias paniculadas, tirsiformes o pseudoracimosas, de 4 a 10 (13) cm de largo, sobre pedúnculos hasta de 7 cm de largo, ejes de la inflorescencia glabros y con mechoncitos de pelos en los nudos a subtomentosos, bracteolas filiformes, por lo general precozmente caducas, pedicelos de 3 a 5 mm de largo; flores masculinas tetrámeras, lóbulos del cáliz triangulares, de 0.5 a 1 mm de largo y ±0.5 mm de ancho, casi glabros a densamente pubescentes, pétalos blanquecinos, oblongos a oblanceolados, cuculados, de 3 a 4 mm de largo y ±1 mm de ancho, conspicuamente hirsuto-pubérulos a lo largo de su parte media a densamente hirsútulos por fuera, estambres subiguales, filamentos de 1.2 a 1.5 mm de largo, anteras oblongas, de ±1 mm

de largo; flores femeninas similares a las masculinas, ovario bilocular, glabro o a veces pubescente, estigma bilobulado, anteras de los estaminodios de ±0.5 mm de largo, disco con 8 lóbulos; infrutescencias de 8 a 18 cm de largo, sobre pedúnculos de 3 a 8 cm de largo, aplanados, “drupa” bivalvada, obovoide, a menudo apiculada, algo comprimida, de 10 a 13 mm de largo y 8 a 10 mm de ancho, verde a rojiza, glabra, rodeada en la base por el cáliz persistente, hueso obovoide a subesférico, con una cara más convexa que la otra, recubierto parcialmente por un pseudoarilo rojizo, anaranjado o pálido en la madurez, la cara más convexa cubierta en su tercio basal, la otra hasta cerca de la mitad y los cantos hasta cuatro quintos de su altura.

Habita principalmente en el bosque tropical caducifolio, en laderas rocosas de naturaleza basáltica. Alt. 1600-1900 m. Florece de mayo a junio y permanece con follaje de (mayo) junio a noviembre (diciembre).

Especie ampliamente distribuida y común en algunas porciones del noroeste y oeste de México, sólo penetrando en forma marginal al área de estudio. Son., Sin., Chih., Dgo., Zac., Ags., Gto., Nay., Jal., Col., Mich. (Tipo: A. DC. Calq. Dess. Fl. Mex. 213).

En otros tiempos probablemente abundante en muchos parajes de la región estudiada, hoy las existencias de la especie se hallan reducidas a escasas poblaciones aisladas y poco numerosas, en virtud de la desaparición masiva del bosque tropical caducifolio. En consecuencia *B. penicillata* se halla en franco peligro de total desaparición de nuestra área, aun cuando al parecer sigue siendo planta frecuente en algunas porciones de Jalisco y Nayarit, donde además es habitual su uso en cercas vivas.

Guanajuato: Viguerías, 14 km al NNE de La Piedad, municipio de Pénjamo, R. y *J. D. Galván 3357* (ENCB, IEB); cráter-lago Hoya del Rincón de Parangueo, 7 km al W de Valle de Santiago, municipio de Valle de Santiago, *L. I. Aguilera 168* (CHAPA, IEB); 4 km al S de Valle de Santiago, sobre la carretera a Morelia, municipio de Valle de Santiago, *J. Rzedowski 39840* (EBUM, ENCB, IEB); 5 km al S de Valle de Santiago, carretera a Morelia, municipio de Valle de Santiago, *J. Rzedowski 38847* (ENCB, IEB).

Michoacán: 7 miles NW of La Piedad, municipio de La Piedad, *R. McVaugh 21779* (ENCB, MICH); cerro Tres Mezquites, municipio de Sixto Verduzco, *E. Pérez* y *E. García 1267* (IEB); 4 km al NW de Penjamillo, sobre la carretera a Zináparo, municipio de Penjamillo, *J. Rzedowski 41229* (ENCB, IEB, MEXU).

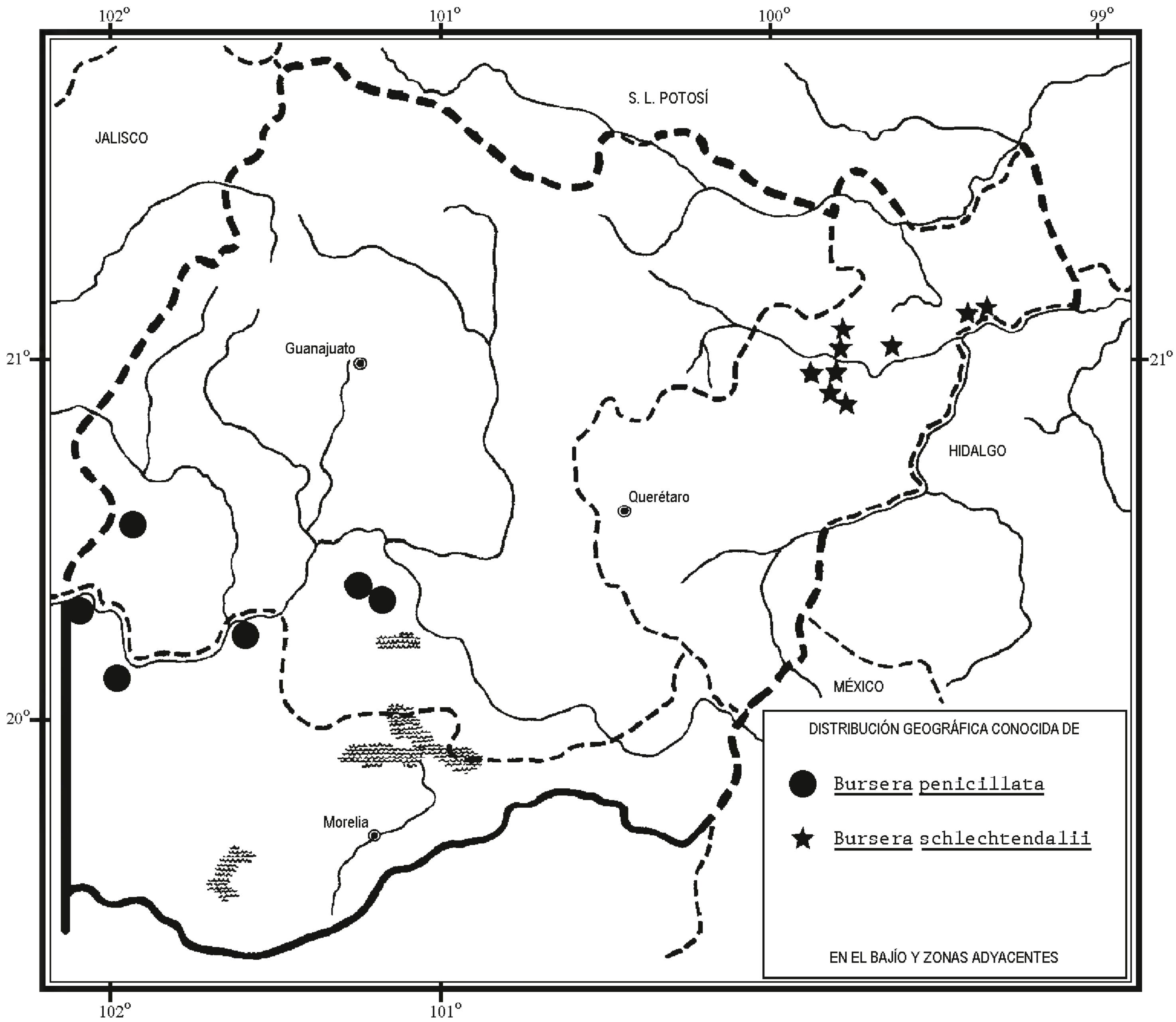
La aromática resina de esta especie se usa a manera de incienso y los árboles se emplean como postes vivos de cercas. En otras porciones de su área de distribución las hojas tienen también diferentes usos medicinales.

B. penicillata presenta notable variación en cuanto a la cantidad de pubescencia de sus partes verdes tiernas y de sus flores se refiere, registrándose plantas casi glabras a subtomentosas. Tal variación no se ajusta, sin embargo, a ningún patrón

geográfico definido y en algunos casos se han detectado manifiestas diferencias en la cantidad de pubescencia entre las hojas del mismo individuo.

B. penicillata es un taxon cercanamente emparentado y vicariante de *B. graveolens* (H.B.K.) Tr. & Planch., que se distribuye desde Sudamérica hasta la vertiente atlántica de México. No es imposible que un estudio detallado determine que se trata más bien de variedades de una sola especie.

Un poco más lejana se halla *B. glabrifolia* (H.B.K.) Engl., con la cual estaba confundido Bullock (op. cit.) en su errónea interpretación de *B. penicillata*. La anterior especie, que difiere en sus foliolos con ápice redondeado a agudo y en sus infrutescencias más cortas, es común en la cuenca del Balsas y se ha colectado cerca de los límites de la zona de estudio.



Bursera schlechtendalii Engl., DC. Monogr. Phaner. 4: 41. 1883 (nombre basado en *Elaphrium simplicifolium* Schlecht.). *Elaphrium simplicifolium* Schlecht., Linnaea 16: 352. 1842 (no *Bursera simplicifolia* DC., Prodr. 2: 78. 1825).

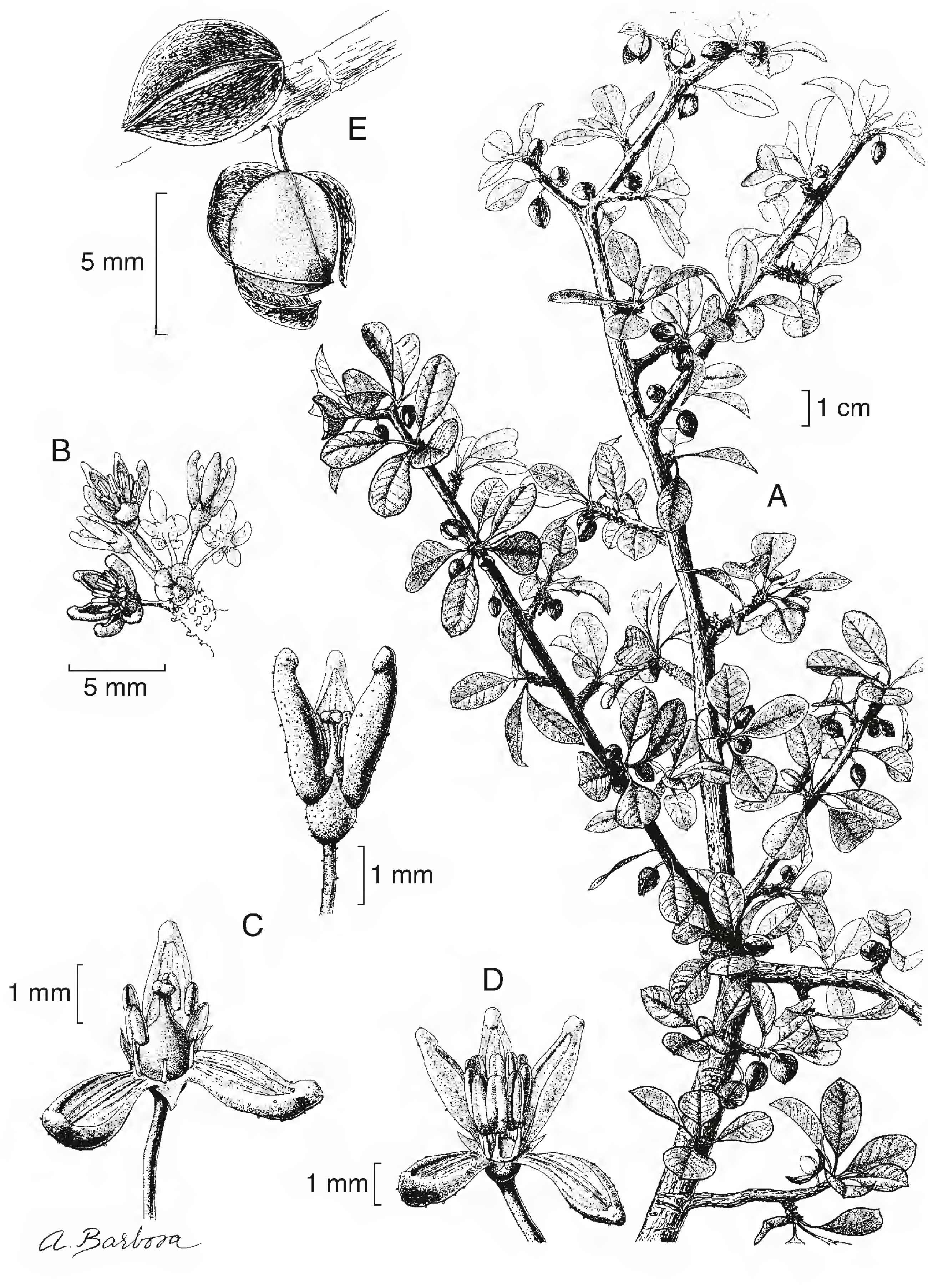
Nombre común registrado en la zona: xiote.

Nombres comunes registrados fuera de la zona de estudio: aceitillo, palo mulato, ulellete.

Arbusto o a veces árbol, dioico (¿o a veces hermafrodita?), de (0. 5) 1 a 3 (10) m de alto, con abundante resina aceitosa de olor fuerte en la corteza y en las partes verdes, glabro, aunque algunas porciones muy tiernas cubiertas con papilas blanquecinas diminutas; tronco hasta de 20 (30) cm de diámetro, su corteza externa roja o roja oscura, exfoliante en tiras grandes y delgadas; hojas simples (o quizá más correctamente unifolioladas), peciolo de 3 a 10 (14) mm de largo, lámina elíptica a oblanceolada u obovada, de 1 a 6 (15) cm de largo y 0.5 a 2.5 (5) cm de ancho, por lo general redondeada u obtusa en el ápice, pero a veces mucronada o apiculada, la base cuneada a obtusa, margen entero, nervaduras secundarias (2) 3 a 9 (11) pares, prominentes en el envés, por lo general distalmente bifurcadas, de textura cartácea; flores por lo común solitarias o a veces en racimos cortos, sobre pedúnculos hasta de 5 mm de largo, las masculinas (4) 5-meras, lóbulos del cáliz triangulares o triangular-oblongos, de 0.4 a 0.7 (1) mm de largo, pétalos triangular-lanceolados, de (2) 2.5 a 3 (3.5) mm de largo, cuculados y con el ápice encorvado, amarillentos o rojizos, estambres todos aproximadamente al mismo nivel, filamentos de ±1 mm de largo, anteras oblongas, de 1.2 a 1.5 mm de largo; las flores femeninas similares a las masculinas, (uniformemente?) trímeras, estaminodios de ±1 mm de largo, ovario trilocular, estigma trilobado; pedúnculos fructíferos hasta de 5 mm de largo, notablemente engrosados, "drupas" oblicuamente ovoides, de 4 a 8 mm de largo, trivalvadas, a menudo apiculadas, el hueso recubierto totalmente por un pseudoarilo amarillo o rojo.

B. schlechtendalii forma parte de algunos matorrales xerófilos y del bosque tropical caducifolio de la parte central y nororiental de Querétaro, donde suele habitar sobre empinadas laderas de cerros calizos o constituidos por lutitas, sin ser planta frecuente, aunque en varios lugares localmente abundante. Alt. 600-1500 (2000) m. Florece de marzo a junio. Permanece con follaje de (abril) mayo a noviembre.

Es de las especies de *Bursera* de distribución geográfica relativamente amplia. Es común en algunas porciones de la cuenca del Balsas y sobre todo en el estado de Oaxaca; en otras partes su papel es cuantitativamente mucho menos importante. Coah., Tamps., Zac., S.L.P., Qro., Hgo., Jal., Col., Mor., Pue., Ver., Gro., Oax. Chis., Yuc. (Tipo de una localidad indefinida de México, *C. J. W. Schiede 1022* (HAL)); Guatemala.



Bursera schlechtendalii Engl. A. rama con frutos; B. conjunto de flores masculinas en el extremo de una ramilla corta; C. flores femeninas; D. flor masculina; E. frutos. Ilustrado por Alfonso Barbosa.

Al parecer no se ha colectado en Guanajuato, pero es muy probable también su existencia en ese estado.

Aunque los matorrales xerófilos de la parte central de Querétaro están sometidos a una fuerte presión de pastoreo, el ganado al parecer no interfiere notablemente en el crecimiento y en la reproducción de esta especie, por lo que su sobrevivencia por ahora no se ve amenazada.

Querétaro: aprox. 5 km al S de Matzacintla, rumbo al río Moctezuma, municipio de Landa, *E. Carranza 907* (ENCB, IEB, MEXU); al N del río Moctezuma, municipio de Landa, *E. Carranza 566* (IEB); 11 km al S de Camargo, municipio de Peñamiller, *R. Fernández 2876* (ENCB, IEB); 4 km al N de Peña Blanca, sobre el camino a Pinal de Amoles, municipio de Peñamiller, *J. Rzedowski 34259* (MEXU); 3 km al S de Peña Blanca, municipio de Peñamiller, *F. Lorea 697* (IEB); 1 km al SO de Higuerillas, municipio de Peñamiller, *S. Zamudio 3707* (IEB); 4-8 km NE de Bucareli, municipio de Pinal de Amoles, *S. Zamudio* y *F. Guevara 3617* (IEB); 1 km al S de Adjuntillas, municipio de Tolimán, *S. Zamudio 2884* (IEB); Cañada La Culebra, 1 km al NE de La Tinaja, municipio de San Joaquín, *S. Zamudio 3237* (IEB); 8.5 km al NE de Vizarrón, municipio de Cadereyta, *S. Zamudio 2779* (IEB); 3.5 km al N de Higuerillas, municipio de Cadereyta, *S. Zamudio 2792* (IEB); 1 km al E de Higuerillas, municipio de Cadereyta, *S. Zamudio 2790* (IEB).

B. schlechtendalii es una especie variable, tanto en lo que se refiere al tamaño de la planta, como a la forma y al tamaño de la hoja. Las poblaciones de Querétaro están representadas siempre por individuos arbustivos, aunque su talla oscila entre 0.5 y 3 m. Las hojas por lo general son elípticas y de 3 a 6 cm de largo, pero en algunos lugares sólo miden alrededor de 1 cm de longitud. Sin embargo, no se observa una buena correlación entre la talla de las plantas enteras y la de las hojas.

Bursera simaruba (L.) Sarg., Gard. & For. 3: 260. 1890. *Pistacia simaruba* L., Sp. Pl. p. 1026. 1753. *Bursera gummifera* L., Sp. Pl. ed. 2. p. 471. 1762 (nombre basado en *Pistacia simaruba* L.). *Elaphrium simaruba* (L.) Rose, North Amer. Fl. 25: 246. 1911.

Nombres comunes registrados en la zona: chaca, palo chaca.

Nombres comunes registrados fuera de la zona de estudio: mulato, palo mulato, tzaca (lengua huasteca).

Árbol dioico o polígamo-dioico, de 4 a 30 (35) m de alto, resinoso y aromático, tronco hasta de 1 m de diámetro, su corteza externa rojiza, café-rojiza o verdosa, exfoliante en tiras delgadas; ramas jóvenes glabras o pubescentes; hojas con (3) 5 a 9 (13) foliolos, peciolo acojinado en la base, hasta de 10 cm de largo, raquis sin alas, sus segmentos de 2 a 5 cm de largo, peciólulos de (2) 3 a 13 (30) mm de largo, foliolos mayormente lanceolados u oblongos, variando a ovados,

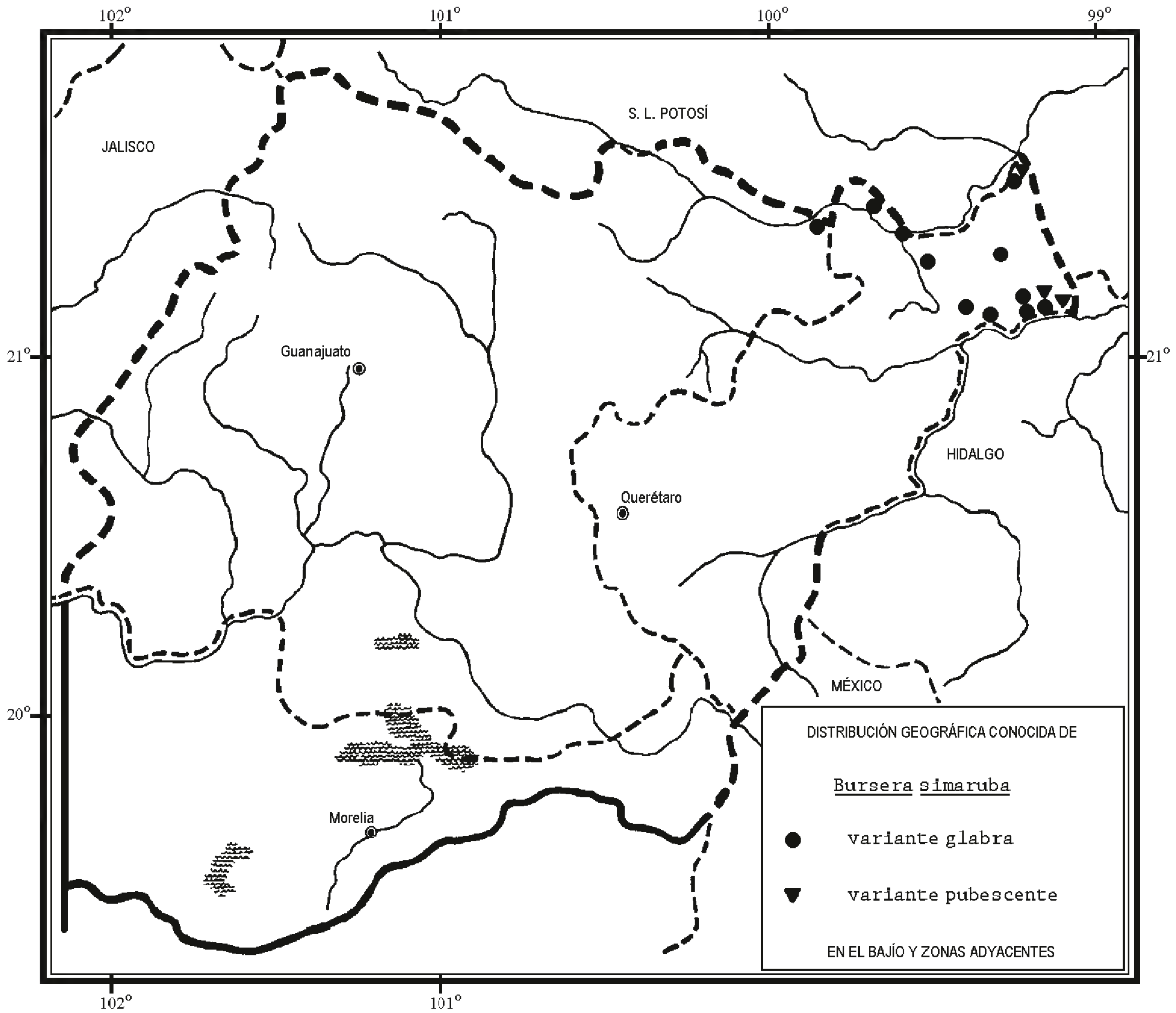
obovados o elípticos, los laterales por lo común notablemente asimétricos, de 4 a 9 (15) cm de largo y 1.8 a 3.5 (8) cm de ancho, por lo general acuminados a caudado-acuminados en el ápice, base cuneada a truncada, comúnmente oblicua, margen entero, con (6) 8 a 15 pares de nervaduras secundarias arqueadas hacia el extremo distal y conformando una nervadura marginal más o menos bien definida de cada lado, prominentes en el envés, las nervaduras terciarias anastomosándose, firmemente membranáceos a cartáceos, de color verde oscuro y a menudo brillantes en el haz, más pálidos y opacos en el envés, totalmente glabros o algo pubescentes en el envés; flores masculinas en panículas tirsiformes o pseudoracimos hasta de 20 (28) cm de largo, pedicelos filiformes, de 2 a 5 mm de largo, flores (4) 5-meras, lóbulos del cáliz triangular-ovados, de ±0.6 mm de largo, pétalos elípticos, de color crema, blanquecino o verdoso, de 2 a 3 mm de largo, cuculados, encorvados en el ápice, filamentos de 1.5 a 2 mm de largo, anteras oblongas, de ±1 mm de largo; inflorescencias femeninas hasta de 14 cm de largo, con frecuencia racemiformes, las flores 3 (4)-meras, similares a las masculinas, pétalos anchamente elípticos, estaminodios con filamentos de menos de 1 mm de largo, las anteras también de menos de 1 mm de largo, ovario trilocular, glabro, estigma trilobado; flores hermafroditas a veces presentes, similares a las masculinas, pero con el pistilo funcional; infrutescencias hasta de 15 cm de largo, con pedúnculos y pedicelos notablemente engrosados, estos últimos hasta de 15 mm de largo, "drupa" globosa u ovoide y ligeramente trícuetra, glabra, de 10 a 15 mm de largo, rojiza o café-rojiza en la madurez, el hueso totalmente cubierto por el pseudoarilo rojo o anaranjado.

Árbol frecuente y a menudo codominante en el bosque tropical caducifolio y subcaducifolio del sector noreste de Querétaro y de una pequeña franja adyacente de Guanajuato, donde habita sobre suelos derivados de rocas sedimentarias marinas. Alt. 250-1200 m. Florece de febrero a mayo (agosto). Permanece con follaje de (marzo) mayo a noviembre (febrero); el largo de este periodo varía mucho en función del clima.

Taxon ampliamente distribuido en las porciones cálidas y húmedas a semihúmedas, desde el extremo sur de E.U.A. y ambas vertientes de México hasta el noreste de Sudamérica. Florida; Son., Sin., Tamps., S.L.P., Gto., Qro., Hgo., Nay., Jal., Col., Mich., Pue., Ver., Gro., Oax., Tab., Chis., Camp., Yuc., Q.R.; Centroamérica, las Antillas (tipo: lámina No. 199 del catálogo de H. Sloane, ilustrando una planta de Jamaica); Sudamérica.

El árbol todavía es relativamente común en algunas partes de Querétaro, por lo que no existe en la actualidad una amenaza directa a su sobrevivencia, sobre todo si se toma en cuenta el hecho de que no es raro que forme parte también de algunos bosques secundarios y además acá y allá se le acostumbra cultivar.

Guanajuato: 4 km al NW de El Roblar, municipio de Xichú, *E. Carranza 3686* (IEB).



Querétaro: 4.7 km al SE de Arroyo Seco, municipio de Arroyo Seco, *S. Zamudio 5824* (IEB); cerca de Concá, municipio de Arroyo Seco, *J. Rzedowski 43192* (ENCB, IEB); 2 km al NE de Ayutla, sobre el cañón del río Santa María, municipio de Arroyo Seco, *S. Zamudio 3740* (IEB), *3746* (IEB); 3 km río abajo del Puente Concá, Río Santa María, municipio de Arroyo Seco, *E. Carranza 1697* (IEB); 3 km camino La Purísima - San Juan Buenaventura, municipio de Arroyo Seco, *E. Carranza 547* (IEB, MEXU); Tanchanaquito, municipio de Jalpan, *L. López 66* (IEB); Río Santa María, Paso de Jesús, municipio de Jalpan, *B. Servín 1131* (IEB); 2 km al ESE de Soyapilca, municipio de Jalpan, *E. Carranza 1684* (IEB); Carrera de Tancamá, 16 km al NE de Jalpan, municipio de Jalpan, *R. Hernández* y *P. Tenorio 7169* (MEXU); al NE de Carrera de Tancamá, municipio de Jalpan, *E. Carranza 530* (IEB); 3-4 km al S de Landa, municipio de Landa, *E. Carranza 1713* (IEB); 4 km al S de Landa,

rumbo al río Moctezuma, municipio de Landa, *A. Herrera 248* (IEB, MEXU); 4 km al N de Tilaco, por la brecha a Santa Inés, municipio de Landa, *S. Zamudio 6285* (IEB), *6289* (IEB); Río Moctezuma, al S de Tilaco (Paso de los Baños), municipio de Landa, *E. Carranza 730* (IEB, MEXU); Cañada Poza del Hualul, 3.5 km al E de Tilaco, municipio de Landa, *E. González 934* (IEB); Río Moctezuma, 7 km al SE de Tilaco, municipio de Landa, *E. González 299* (IEB, MEXU); 0.5 km al NE de San Onofre, municipio de Landa, *H. Rubio 193* (IEB); 10 km al SE de Agua Zarca, municipio de Landa, *E. Carranza 1062* (IEB).

Este árbol se usa en algunas partes de Querétaro (así como en muchas otras regiones de América) para formar cercas vivas, ya que las ramas convenientemente enterradas dan lugar a plantas nuevas con relativa facilidad, y también como diurético en la medicina veterinaria. La madera no es de las más apreciadas, pues, si bien es ligera y fácil de trabajar, tiende a mancharse y, de no secarse de inmediato, no perdura por mucho tiempo. En la literatura se indica que se emplea para la fabricación de chapas, de madera terciada y comprimida, de mangos de herramientas, cajas, cerillos, palillos y para la construcción ligera. En otros segmentos de su área de distribución se le atribuye una gran variedad de propiedades medicinales y la resina, al menos en tiempos pasados, se utilizaba como pegamento, barniz y preservativo de la madera y también como incienso. Se registra asimismo el uso de frutos como alimento para aves y puercos.

Bajo el nombre de *Bursera simaruba* se agrupa un conjunto variable, constituido por poblaciones morfológica y ecológicamente heterogéneas y discrepantes entre sí en mayor o menor grado. La taxonomía de todo el complejo es difícil y controvertida y se requerirá de un estudio extenso y profundo para abordarla en forma cabal. Dentro del área de la Flora pueden reconocerse dos variantes de este conjunto. La primera y más extendida consiste de individuos de estatura corta (4 a 12 m de altura) y que, salvo los pequeños mechones de pelos en la base de los peciolos, son perfectamente glabros. Plantas de este tipo son características del bosque tropical caducifolio y su área de distribución se extiende a porciones adyacentes de San Luis Potosí y de Tamaulipas. La segunda variante se caracteriza por incluir árboles hasta de 30 m de alto, con notable pubescencia en las ramas jóvenes, hojas e inflorescencias. Tales plantas viven principalmente en el bosque tropical subcaducifolio y en sus ecotonías, así como en comunidades secundarias derivadas y se han colectado también en zonas vecinas de San Luis Potosí, Tamaulipas, Hidalgo y Veracruz. De los citados más arriba los siguientes ejemplares pertenecen a esta última: *L. López 66*, *E. González 934*, *H. Rubio 193* y *E. Carranza 1062*.

Existen en la literatura varios nombres disponibles para la variante pubescente del este de México, p. e. *Bursera gummifera* var. *pubescens* Engl., *Elaphrium subpubes*cens Rose, *Bursera simaruba* var. *yucatanensis* Lundell. Sin embargo, dado el estado del conocimiento del grupo y mientras no se aclare satisfactoriamente el significado taxonómico de la pubescencia, no parece ser muy recomendable usarlos.

ESPECIE EXCLUIDA

Bursera karwinskii Engl., DC. Monogr. Phaner. 4: 43. 1883 (tipo: México, Tolimán, *W. F. Karwinski*, *s.n.* (M, holotipo!)) = *Pseudosmodingium multifolium* Rose (Anacardiaceae).

El binomio de Engler tiene prioridad sobre el de Rose, pero es probable que a la especie en cuestión le corresponde un epíteto aún más antiguo, por lo cual no es práctico por el momento proponer una combinación nueva.

PROTIUM Burm. f.*

Árboles o a veces arbustos dioicos o polígamo-dioicos; hojas sin estípulas, por lo general imparipinnadas, a veces unifolioladas, los foliolos peciolulados; inflorescencias axilares o a veces terminales, paniculadas, racimosas o espiciformes; las flores unisexuales o en ocasiones hermafroditas, 4 ó 5-meras; cáliz 4 ó 5-lobado o sinuado-dentado, persistente; pétalos libres, valvados en botón; estambres 8 ó 10, insertos debajo del disco, filamentos subulados, anteras introrsas, dorsifijas o basifijas, abriéndose por dos fisuras longitudinales; disco 8 ó 10-crenado, anular o urceolado; ovario 4 ó 5-locular, estilo a menudo obsoleto, estigma capitado, 4 ó 5-lobado; fruto drupáceo, globoso a ovoide, a menudo oblicuo, con el mesocarpio carnoso y balsamífero, conteniendo 5 ó 4 o por aborción 1 a 3 huesos monospermos; semilla con el embrión recto.

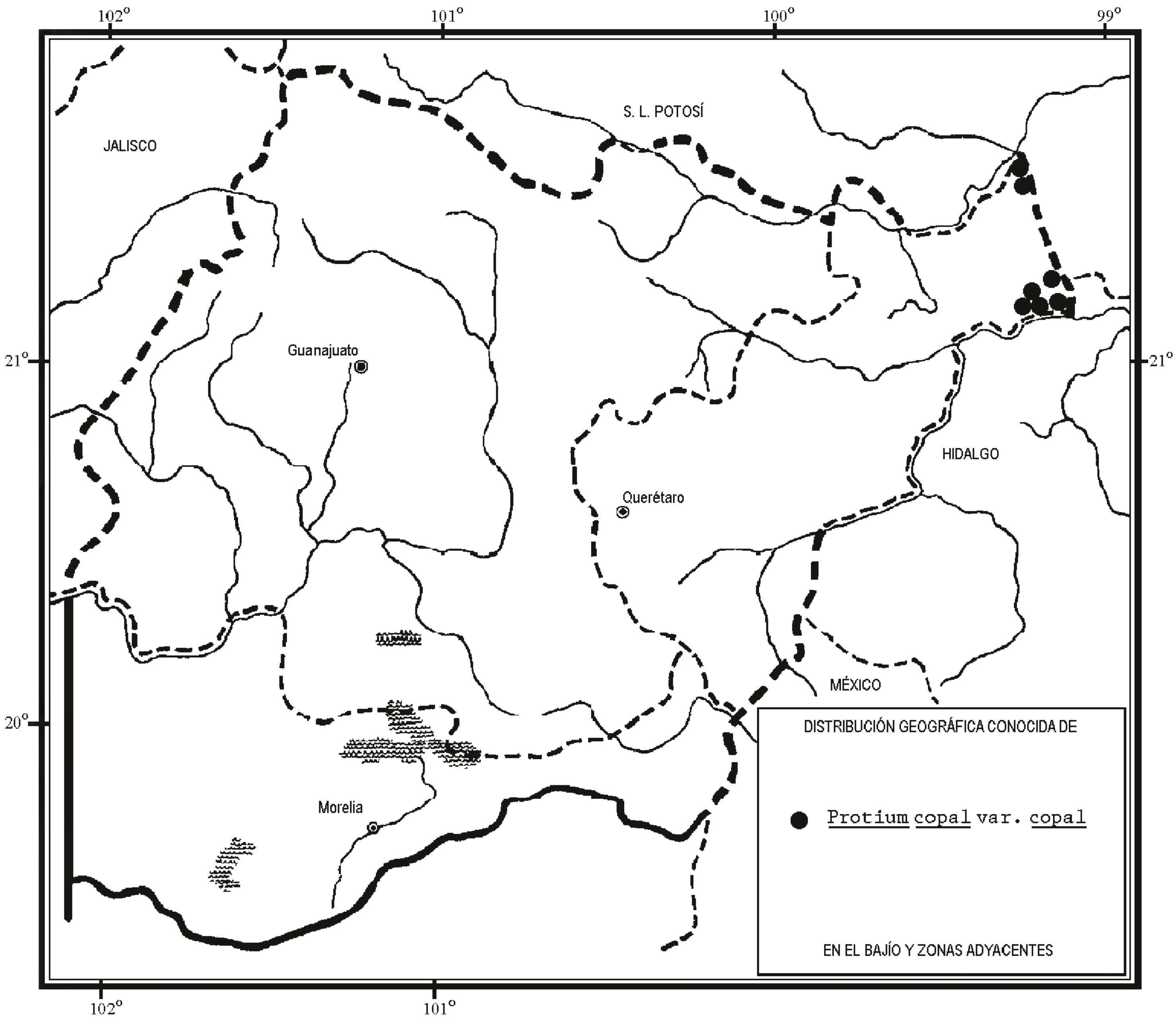
Género con unas 75 especies, distribuidas mayormente en América caliente, pero también en Asia tropical, en Madagascar y en las Mascareñas. De México se conocen tres, de las que una extiende su área de distribución a la región de estudio.

Protium copal (Schlecht. & Cham.) Engl., DC. Monogr. Phaner. 4: 83. 1883. *Icica*? *copal* Schlecht. & Cham., Linnaea 5: 716. 1830.

Árbol perennifolio, al parecer perfectamente dioico, provisto de resina aromática, de 4 a 15 (30) m de alto; las partes tiernas densamente tomentulosas, pronto glabrescentes; hojas de (15) 20 a 40 (60) cm de largo, con 3 a 7 (9) foliolos, peciolo cilindráceo, de (4) 5 a 8 (11) cm de largo, raquis con engrosamientos glandulares oscuros en los nudos, entrenudos de 3 a 5 (7) cm de largo, peciólulos canaliculados, con engrosamientos glandulares oscuros en ambos extremos, los laterales de 0.2 a 2 cm de largo, el terminal hasta de 4 (6) cm de largo, foliolos oblongos a oblongo-elípticos, el terminal a menudo obovado, de (4.5) 9 a 18 (24) cm de largo y (2) 4 a 6 (8) cm de ancho, ápice obtusamente acuminado a obtuso, la base de los laterales más o menos pronunciadamente oblicua, la del terminal

*Referencia: Swart, J. J. A monograph of the genus *Protium* and some allied genera. Rec. Trav. Bot. Néerl. 39: 211-446. 1942.

cuneada, margen entero, repando, nervadura principal prominente en el envés y a menudo también en la mitad proximal del haz, donde lleva un surco a cada lado, nervaduras secundarias 9 a 15 pares, prominentes en el envés, las más finas anastomosadas, formando un retículo fino, textura subcoriácea a coriácea, más o menos lustrosos en el haz y a veces también en el envés; inflorescencias axilares, racimosas o en forma de panículas, hasta de 15 (20) cm de largo, sus ejes finamente pubérulos a glabros, bracteolas diminutas, pedicelos de 1 a 2 mm de largo; flores 4 ó 5-meras, amarillentas a verdosas, unisexuales, cáliz abierto en el botón, patente en la antesis, pubérulo a glabro, de ±2.5 mm de diámetro, sus lóbulos anchamente triangulares, un poco más cortos que el tubo, pétalos triangular-lanceolados, de 3 a 4 mm de largo, cóncavo-convexos, con el ápice agudo, carnosos, provistos de puberulencia aplicada antrorsa a glabros,



filamentos de ±1 mm de largo, anteras oblongas, de ±1 mm de longitud en las flores masculinas y de aproximadamente la mitad de este largo en las femeninas, disco anular, ovario rodeado en la base por el disco, 4-locular, con puberulencia aplicada a glabro, estigma sésil, 4-lobado; fruto elipsoide a subgloboso, por lo común cortamente estipitado en la base y apiculado en el ápice, a menudo asimétrico, de 1.5 a 2.5 cm de largo y de 1 a 1.8 cm de ancho, rojizo y glabro en la madurez, huesos 1 a 4.

Especie mexicano-centroamericana, variable en su morfología. Swart (op. cit.) reconoce cuatro variedades, de las que solamente la típica se encuentra en el área de estudio, y se le acepta como tal, aunque es evidente que la taxonomía del conjunto necesita reexaminarse con ayuda de un mayor número de elementos de juicio.

Protium copal (Schlecht. & Cham.) Engl. var. **copal**. *Icica palmeri* Rose, North Amer. Fl. 25: 260. 1911. *Protium palmeri* (Rose) Engl., Engler & Prantl Natürl. Pflanzenfam. ed. 2,19a: 414. 1931.

Nombres comunes registrados en la zona: copal, copalillo, palo copal.

Nombres comunes registrados fuera de la zona de estudio y recopilados de la bibliografía: jom, jomte (lengua huasteca).

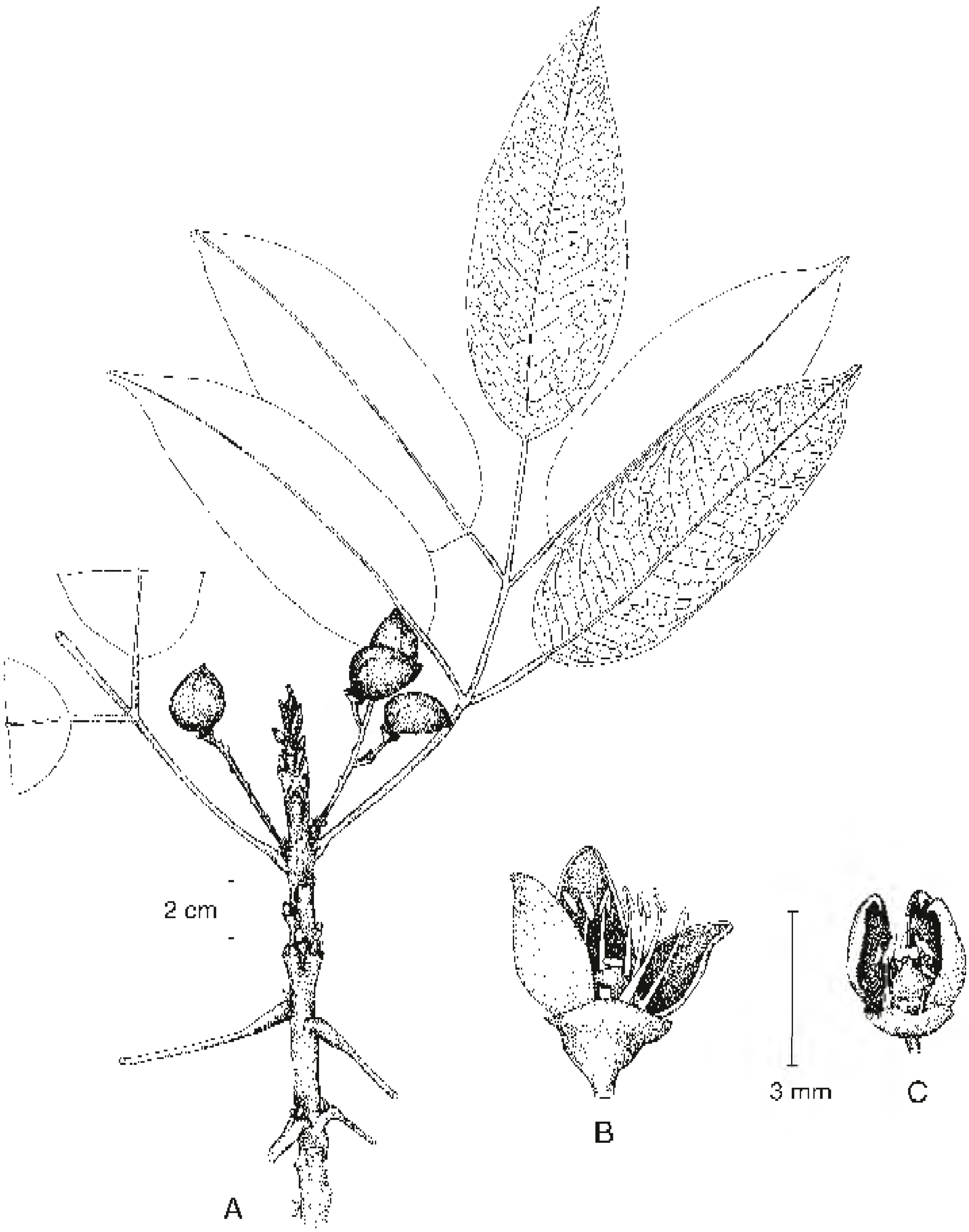
Hojas con (3) 5 a 7 (9) foliolos, éstos de (7) 9 a 18 (24) cm de largo y (3) 4 a 6 (8) cm de ancho, peciólulos de los foliolos laterales de (0.5) 1 a 2 cm de largo; ejes de la inflorescencia y flores más o menos densamente pubérulos; fruto tierno esparcidamente pubérulo.

Planta propia del estrato arbóreo inferior del bosque tropical subcaducifolio y de condiciones transicionales con el bosque mesófilo de montaña, restringida en su distribución al extremo noreste del área estudiada. Alt. 250-900 m. Se le ha encontrado en floración entre febrero y abril.

S.L.P. (tipo de *Icica palmeri*: *E. Palmer 634* (US)), Qro., Hgo., Pue., Ver. (tipo de *Icica copal*: *C. J. W. Schiede* y *F. Deppe 147* (sub No. 716) (B, probablemente destruido)), Gro., Oax., Tab., Chis., Camp., Q.R.; Centroamérica.

Árbol relativamente común y frecuente en el ambiente sombrío del bosque tropical subcaducifolio; sin embargo, dada la escasa representación de este tipo de vegetación en la región de estudio, no existen poblaciones amplias y su sobrevivencia está condicionada por la del bosque mismo, que en muchos lugares se encuentra amenazada.

Querétaro: Río Santa María, al S de Ojo Caliente, cerca de Tanchanaquito, municipio de Jalpan, *E. Carranza 2374* (IEB); orilla del río Santa María, La Isla, 6 km al N de Carrizal, municipio de Jalpan, *R. Fernández N. 4479* (ENCB); al S de Tanchanaquito, municipio de Jalpan, *L. López 13* (IEB); 2 km al O de Neblinas, lecho del Río Tancuilín, municipio de Landa, *H. Díaz B.* y *E. Carranza 6527* (IEB); 1.5 km



Protium copal (Schlecht. & Cham.) Engl. var. *copal*. A. rama con frutos; B. flor masculina desprovista de un pétalo; C. flor femenina desprovista de un pétalo. Ilustrado pur Sue Sill.

al SE de Neblinas, municipio de Landa, *H. Rubio 2289* (IEB); 11 km al W de Tilaco, municipio de Landa, *R. Fernández* y *J. Rzedowski 3460* (ENCB, IEB); 11 km al SE de Agua Zarca, sobre el camino a Pisaflores, municipio de Landa, *J. Rzedowski 42717* (ENCB, IEB), *43295* (IEB); 1.5 km al E de Camarones, municipio de Landa, *H. Rubio 535* (IEB); 1.5 km al NW de la Mesa del Corozo, municipio de Landa, *H. Rubio 2196* (IEB); 2 km al NW de San Onofre, municipio de Landa, *H. Rubio 555* (IEB); 1.5 km al SE de San Onofre, municipio de Landa, *H. Rubio 2255* (IEB); Rancho Nuevo, municipio de Landa, *H. Rubio 2348* (IEB); 4 km al E de Tangojó, municipio de Landa, *R. Fernández N. 4242* (ENCB).

La resina aromática de esta especie se utiliza en áreas inmediatas (del estado de San Luis Potosí) a la zona de estudio en ceremonias religiosas y en otros actos rituales. También se le atribuyen diferentes propiedades medicinales, contra afecciones estomacales, mareos y dolores de oído. En algunas regiones de México el fruto tiene reputación de ser comestible y la madera se emplea en la construcción. Para información sobre las características de la madera de esta especie puede consultarse el trabajo de Rogel Gómez*.

*Rogel Gómez, M. A. Características anatómicas de la madera de siete especies tropicales. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales. Bol. Téc. 86. México, D.F. pp. 11-15. 1982.

ÍNDICE ALFABÉTICO DE NOMBRES DE PLANTAS

I

MUNICIPIOS DE GUANAJUATO

32 Abasolo
43 Acámbaro
30 Apaseo El Alto
29 Apaseo El Grande
7 Atarjea
28 Celaya
27 Comonfort
45 Coroneo
36 Cortazar
21 Cuerámaro
14 Doctor Mora
11 Dolores Hidalgo
10 Guanajuato
33 Huanímaro
22 Irapuato
35 Jaral del Progreso
44 Jerécuaro
25 Juventino Rosas
8 León
19 Manuel Doblado
38 Moroleón
1 Ocampo
31 Pénjamo
23 Pueblo Nuevo
17 Purísima del Rincón
20 Romita
24 Salamanca
41 Salvatierra
3 San Diego de la Unión
2 San Felipe
18 San Francisco del Rincón
13 San José Iturbide
4 San Luis de la Paz
12 San Miguel de Allende
16 Santa Catarina
40 Santiago Maravatío
9 Silao
46 Tarandacuao
42 Tarimoro
15 Tierra Blanca
39 Uriangato
34 Valle de Santiago
5 Victoria
26 Villagrán
6 Xichú
37 Yuriria

II

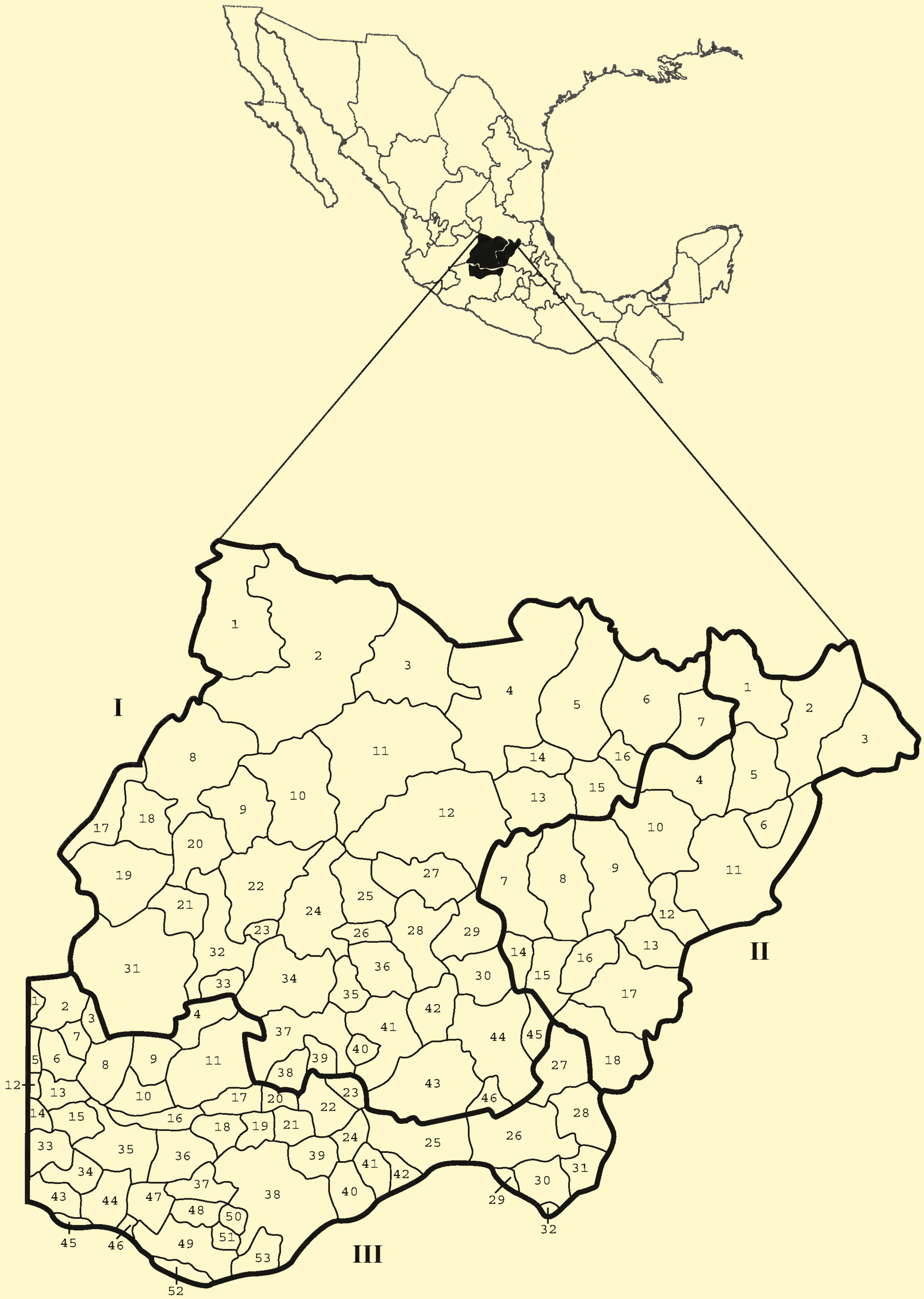
MUNICIPIOS DE QUERÉTARO

18 Amealco
1 Arroyo Seco
11 Cadereyta
9 Colón
8 El Marqués
12 Ezequiel Montes
15 Huimilpan
2 Jalpan
3 Landa
16 Pedro Escobedo
4 Peñamiller
5 Pinal de Amoles
7 Querétaro
6 San Joaquín
17 San Juan del Río
13 Tequisquiapan
10 Tolimán
14 Villa Corregidora

III

MUNICIPIOS DE MICHOACÁN

53 Acuitzio
24 Álvaro Obregón
9 Angamacutiro
32 Angangueo
36 Coeneo
28 Contepec
21 Copándaro de Galeana
22 Cuitzeo
40 Charo
34 Cherán
33 Chilchota
19 Chucándiro
6 Churintzio
5 Ecuandureo
27 Epitacio Huerta
47 Erongarícuaro
20 Huandacareo
18 Huaniqueo
51 Huiramba
41 Indaparapeo
29 Irimbo
2 La Piedad
50 Lagunillas
26 Maravatío
38 Morelia
44 Nahuatzen
3 Numarán
10 Panindícuaro
43 Paracho
49 Pátzcuaro
8 Penjamillo
15 Purépero
11 Puruándiro
42 Queréndaro
37 Quiroga
23 Santa Ana Maya
52 Santa Clara del Cobre
30 Senguio
4 Sixto Verduzco
14 Tangancícuaro
39 Tarímbaro
46 Tingambato
31 Tlalpujahua
13 Tlazazalca
48 Tzintzuntzan
45 Uruapan
16 Villa Jiménez
17 Villa Morelos
1 Yurécuaro
35 Zacapu
12 Zamora
7 Zináparo
25 Zinapécuaro


I
II
III

FASCICULOS PUBLICADOS

1. Familia Papaveraceae. G. Calderón de Rzedowski.
2. Familia Cistaceae. G. Calderón de Rzedowski.

Complementarios:

I. Presentación. Guía para los autores y normas editoriales.
II. Listado florístico preliminar del estado de Querétaro. E. Argüelles, R. Fernández y S. Zamudio.

Este fascículo se publica gracias al apoyo económico recibido de:

- el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología;
- la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo;
- la Secretaría de Educació Pública;
- la Secretaría de Educación Pública;
- el Sr. Walter L. Meagher